Colonel doctor NICOLAE IOANESCU

NEFROGRAMA ȘI RENOSCINTIGRAMA RADIOIZOTOPICĂ ÎN RINICHIUL MUT UROGRAFIC



Colonel doctor NICOLAE IOANESCU

NEFROGRAMA ȘI RENOSCINTIGRAMA RADIOIZOTOPICĂ ÎN RINICHIUL MUT UROGRAFIC

EDITURA MILITARĂ — BUCUREȘTI, 1974

INTRODUCERE

Aşa-zisul rinichi mut la urografie a constituit pînă nu demult o lacună a diagnosticului radiologic, întrucît în lipsa datelor urografiei tehnicile radiologice existente informau limitat şi static asupra aparatului urinar. Această situaţie s-a schimbat odată cu arteriografia renală şi în special cu progresele realizate în tehnica urografică şi cu utilizarea investigaţiilor radioizotopice în urologie.

Rinichiul mut la urografia de rutină trebuie privit ca o etapă ce necesită continuarea investigaţiilor pentru un diagnostic complet etiologic şi anatomofuncţional. În acest sens, aşa cum arată *Temeliescu şi colab.* (1967), multe din limitele tehnicii urografice clasice au fost depăşite odată cu utilizarea dozelor mari de substanţă de contrast şi a tehnicii prin perfuzie continuă. În ceea ce priveşte arteriografia renală, deşi ea permite o informare largă anatomofuncţională asupra aparatului urinar, ea trebuie încă privită ca o tehnică cu aplicabilitate limitată.

În ultimul timp, alături de explorările radiologice tradiţionale, se utilizează tot mai larg în clinica urologică investigaţiile cu radioizotopi. Cu toate că lucrarea de faţă prezintă în prim plan investigaţia rinichiului mut la urografie, ţinînd seama de diversitatea etiologică şi de substratul anatomofuncţional neunitar al acestui aspect radiologic, ea urmăreşte informarea cititorilor şi asupra posibilităţilor şi limitelor actuale ale nefrogramei radioizotopice şi a renoscintigramei în investigaţiile urologice în general.

Valoarea renoscintigramei şi a nefrogramei radioizotopice în investigarea rinichiului mut urografic a fost studiată de numeroşi autori, şi aici trebuie menţionată şi con-

tribuţia şcolii româneşti de urologie (*Acad. Th. Burghele şi colab.*, 1965, *Gh. Olănescu şi colab.*, 1967, *T. Pop şi colab.*, 1967, *A. Augustin şi colab.*, 1967, *D. Bocancea şi colab.*, 1967).

Utilizarea tot mai largă a izotopilor radioactivi în diagnosticul clinic este consecinţa directă a recentelor progrese obţinute în special în domeniul fizicii nucleare, al chimiei de sinteză şi al electronicii care pun la dispoziţia medicinii noi substanţe-trasor cu caracteristici fizice şi biologice îmbunătăţite şi o aparatură de detecţie şi de prelucrare a informaţiilor din ce în ce mai perfecţionate. Paralel cu dezvoltarea acestor ştiinţe, asistăm la o mare mobilitate şi a explorărilor radioizotopice. În acest context, lucrarea de faţă trebuie privită ca un aspect de etapă, atît în ceea ce priveşte domeniul de aplicabilitate, cît şi cel al echipamentului la dispoziţie.

Autorul aduce mulţumirile sale şi pe această cale acad. prof. Th. Burghele, directorul clinicii urologice Panduri, pentru sprijinul acordat şi materialul clinic pus la dispoziţie; mulţumeşte de asemenea dr. D. Temeliescu, dr. T. Pop şi celorlalţi colegi care l-au ajutat în elaborarea prezentei lucrări.

Capitolul 1

VALOAREA UROGRAFIEI ÎN EXPLORAREA MORFOFUNCȚIONALĂ A RINICHIULUI

1.1. BAZELE FIZIOLOGICE ALE UROGRAFIEI

În cei peste 40 ani de utilizare clinică, urografia a devenit instrumentul de bază al investigației radiologice în urologie, deși la începuturile ei era privită ca o tehnică de radiodiagnostic auxiliară, rezervată în special cazurilor în care pielografia nu se putea face.

Această schimbare radicală a locului urografiei este urmare atît a îmbunătățirilor tehnice ce i s-au adus continuu, cît și a evoluției gîndirii medicale. În prezent aparatul urinar este conceput ca o unitate morfofuncțională ținînd de la nefron pînă la meat, în care suferința unui segment influențează întregul, iar morfologicul și funcționalul sînt indisolubil legate. Nici una din mijloacele de investigație urologică nu corespunde mai bine acestei orientări ca urografia; toate celelalte analizează funcțional sau morfologic aspecte limitate, sinteza anatomofuncțională a întregului aparat urinar numai ea o poate realiza. În plus, urografia este o metodă fiziologică, ce prin modificarea tehnicii clasice, permite adîncirea multora din aspectele unde examenul standard este insuficient.

Principiul urografiei constă în administrarea unei substanțe de contrast nefrotrope și urmărirea eliminării ei ca ritm și intensitate prin radiografii succesive. În acest fel, pe lîngă elementele cu expresie radiologică directă, urografia evidențiază și starea anatomofuncțională a căilor de excreție, permițînd concluzii asupra rinichiului secretor. Urografia grefează în mod original pe datele radiografiei directe o serie de informații, care, deși nu pot reproduce detaliile morfologice ale pielografiei și cistografiei și nici exactitatea testelor propriu-zise ale funcției renale, o fac mai bogată decît oricare

dintre acestea luate izolat, fiind singurul procedeu de diagnostic ce dă o sinteză morfofuncţională a întregului aparat urinar. Datorită bogăţiei de date, uşurinţei de execuţie şi contraindicaţiilor limitate, urografia este aproape nelipsită în investigarea unui bolnav urologic [176].

Deşi instrument de bază al investigaţiilor radiologice în urologie, urografia are totuşi limitele sale, una dintre acestea constituind-o aşa-zisul „rinichi mut la urografie". Cu toate că acesta apare în condiţii fiziopatologice determinate — şi din acest punct de vedere are un rol grăitor — stabilirea certă a diagnosticului şi precizarea stării anatomofuncţionale a „rinichiului mut" necesită investigaţii suplimentare şi în general tot radiologice [168].

Pentru a înţelege semnificaţia diagnostică a *rinichiului mut urografic* cît şi posibilităţile de informare ale radiologiei tradiţionale şi ale testelor radioizotopice în aceste cazuri este necesară cunoaşterea factorilor din a căror interacţiune rezultă imaginea urografică. Din punct de vedere radiologic, dintre aceştia au importanţă deosebită substanţa de contrast şi doza folosită, funcţia renală propriu-zisă şi starea anatomofuncţională a căilor de excreţie.

1.1.1. Substanţele de contrast folosite în urografie

Pentru o bună urografie este necesară utilizarea unei substanţe de contrast cu un conţinut ridicat în iod, dar care la doze urografice să fie lipsită de acţiune farmacologică şi toxicitate; în plus ea trebuie să se elimine ca atare cît mai rapid şi complet pe cale renală [14]. Începînd cu soluţiile coloidale ale metalelor grele (*Voelker*, *Lichtenberg*, 1906) care erau toxice, iritante local şi de randament slab, datorită tranzitului tubular şi glomerular insuficient, continuînd apoi cu iodura de sodiu (*Osborne*, *Sutherland*, *Schell* şi *Rowntree*, 1923) — care, în ciuda cantităţii mari folosite (200 ml soluţie 15%), nu realiza o concentraţie urinară suficientă şi, în plus, inducea frecvent fenomene de iodism — se ajunge în perioada anilor 1927-1929 la sinteza (*Binz* şi *Reath*) unui compus monoiodat al nucleului piridinic (*Selectan neutral*), care era folosit intravenos ca antiseptic în infecţiile vezicii biliare şi care opacifia căile urinare datorită conţinutului ridicat

în iod. *Lichtenberg* şi *Swick* utilizează un derivat al acestuia, Uroselectan-A, realizînd primele urografii corespunzătoare[35].

În timp, substanţele de contrast s-au îmbunătăţit progresiv, atît în ceea ce priveşte conţinutul lor în iod, cît şi ca toleranţă. Totuşi aceste calităţi nu sînt reprezentate în mod egal şi ideal nici în prezent, fapt care obligă ca substanţele de contrast să se administreze cu precauţie.

Derivaţii nucleului piridinic (Uroselectan, Perabrodil) ca şi cei metansulfonaţi (Urombral) au astăzi o importanţă strict istorică. A urmat apoi Diiodonul (Ioduron, Diodrast), derivat dietanolaminic al acidului 3,5 - diiodacetic, sintetizat de *Binz* (1932), care a dominat în urografie o perioadă de aproape două decenii, fiind caracterizat printr-o bună solubilitate şi toleranţă datorită prezenţei radicalilor dietanol aminici.

Începînd din anul 1950, odată cu sintetizarea Urokonului (sarea sodică a acidului 3-acetilamino-2, 4, 6-triiodbenzoic), în radiodiagnosticul aparatului urinar substanţele de contrast triiodate se impun datorită unei toleranţe mai bune, cantităţii suficiente de iod şi eliminării renale rapide. Din punctul de vedere al structurii chimice substanţele de contrast triiodate sînt săruri sodice sau metilglucaminice ale acidului acetilaminotriiodbenzoic (acetrizoate), diacetilaminotriiodbenzoic (diatrizoate) sau dipropiltriiodbenzoic (diprotrizoate).

Substanţele de contrast urografice sînt diferite ca structură chimică şi deci şi ca greutate moleculară, iar clasificarea lor în substanţe monoiodate, biiodate şi triiodate, arată numai numărul de atomi de iod dintr-o moleculă. Cantitatea reală de iod rezultă numai din raportul iod/g substanţă, raport ce este determinat atît de numărul de atomi de iod din moleculă cît şi de greutatea moleculară totală. Procentual, cantitatea de iod variază destul de larg de la o substanţă la alta şi la unele triiodate poate fi inferioară biiodatelor:

Tabel 1

Substanţa de contrast		Greutatea moleculară	Iod/substanţă
Biiodate	Tenebril	373	68 %
	Diiodon	508	50 %
Triiodate	Urokon	579	65 %
	Urografin (Odiston)	700	50 %

Cu cît molecula este mai complexă (de exemplu, compușii metilglucaminați) cantitatea procentuală a iodului scade. Preferința triiodatelor pentru urografie nu se justifică prin conținutul de iod, ci printr-o mai bună solubilitate și toleranță, ceea ce permite administrarea de doze și concentrații mai ridicate. De exemplu, 20 ml Diiodon 50% conținea 10 g substanță de contrast și 5 g iod, pe cînd Urografinul 76%, la același volum, asigură o cantitate de peste 15 g substanță de contrast și 8 cca g iod.

Calitatea unei urograme depinde de o bună concentrație pelvicaliceală a substanței de contrast și de distensia suficientă a sistemului pelvicaliceal, sensul variațiilor acestor factori putînd determina în unele situații imagini adecvate diagnosticului, iar în altele imagini insuficiente. Orice încercare de îmbunătățire a imaginii urografice se adresează în principal tot acestor doi factori [47, 56, 66, 97].

Concentrația pielocaliceală a substanței de contrast depinde în primul rînd de cantitatea excretată în urina primitivă, iar în al doilea rînd de factorii care modifică secundar această concentrație după ce substanța-test a depășit filtrul glomerular.

Este de remarcat că sîngele glomerular nu are o compoziție identică cu cea a marilor vase. Datorită greutății lor specifice mai mari, elementele figurate circulă centrovasal și cu o viteză mai mare decît a plasmei, producîndu-se fenomenul numit „smîntînirea plasmei" *(plasma skimming)*; fracțiunea de fluid sanguin mai bogată în plasmă ia preferențial calea rețelei capilare glomerulare și peritubulare, iar fracțiunea bogată în elemente figurate alege calea scurtcircuitelor arteriovenoase, fără a mai traversa glomerulii. Datorită structurii morfofuncționale a nefronului, care se caracterizează prin două rețele capilare succesive — capilarele glomerulare și capilarele peritubulare — substanța de contrast se poate elimina atît prin filtrare glomerulară, cît și prin secreție tubulară. Participarea mixtă a acestor mecanisme cît și raportul lor cantitativ depind de proprietățile fizice și de structura chimică a moleculei respective [105, 134, 135].

Mecanismul de eliminare renală a substanțelor de contrast folosite în prezent pentru urografie este relativ simplu, triiodatele moderne eliminîndu-se aproape exclusiv pe cale

glomerulară. Aşa cum s-a arătat prin studii fotospectrometrice sau prin marcarea lor cu iod radioactiv, substanţele de contrast nu sînt nici secretate, nici reabsorbite semnificativ la nivelul tubilor, *clearance*-ul lor fiind apropiat de cel al inulinei [104, 191].

Filtrarea glomerulară, care este un fenomen de traversare pasivă, dominat de legile presiunilor hidrostatice şi coloidosmatice, nu este limitată pentru corpurile difuzibile, concentraţia plasmatică şi cea din urina primitivă a substanţelor de contrast fiind practic identică [136]. La un bolnav la care funcţionează de exemplu numai 50% din glomeruli, dacă aceştia funcţionează normal nu va fi afectată concentraţia urinară a substanţei-test; totuşi va rezulta o umplere caliceală mai slabă din cauza diurezei reduse. Nivelul concentraţiei plasmatice depinzînd de cantitatea de substanţă injectată şi de greutatea bolnavului (volumul plasmatic), putem creşte concentraţia substanţei-test în filtrul glomerular mărind doza administrată.

Există o variaţie fiziologică a filtratului glomerular în raport de vîrstă; astfel la 90 ani el nu reprezintă decît 50% faţă de cel de la 30 ani.

Deşi substanţele triiodate utilizate în prezent se elimină aproape exclusiv pe cale glomerulară, funcţia tubulară intervine şi ea totdeauna la realizarea imaginii urografice prin fenomenele de resorbţie şi de secreţie. Acest fapt are o importanţă esenţială, întrucît calitatea urogramei nu este determinată numai de cantitatea de substanţă iodată eliminată de rinichi, ci şi de cantitatea de urină în care ea este diluată.

Normal, aproximativ 98-99% din apa filtrată se reabsoarbe la nivelul tubilor contorţi şi ai ansei Henle, producîndu-se astfel concentrarea urinei primitive şi în acelaşi timp şi a substanţei de contrast. Resorbţia apei la nivelul tubilor proximali este influenţată de factori încă puţin cunoscuţi; ea reprezintă cca 90% din lichidul filtrat, indiferent dacă organismul este deshidratat sau nu *(resorbţia obligatorie)*, în timp ce la nivelul ansei Henle şi al tubilor contorţi distali ea este sub dependenţa unor factori neurohumorali şi fizici bine precizaţi (concentraţia plasmatică a ADH-ului, volumul substanţelor asmatic active etc.). De aceea prin cura de sete, administrarea de ADH [94] sau de diuretice cu una-două zile înainte de efectuarea urografiei se obţine o creştere a resorb-

ției apei și corespunzător o concentrație urinară mai ridicată a substanței iodate.

Celulele tubulare, în primul rînd cele din tubii contorți proximali, au proprietatea de a prelua din capilarele peritubulare și de a secreta în lumen, odată cu substanțele prezente normal în organism, și pe cele introduse accidental, cum este cazul substanțelor de contrast. Toate acestea, în măsura difuzibilității lor, se elimină și prin filtrul glomerular, secreția tubulară fiind o cale de eliminare adiționată. Spre deosebire de filtrarea glomerulară, secreția tubulară se realizează printr-un transport activ, cu suport enzimatic și limitat la valoarea T_m (transport maxim sau capacitate maximă de excreție tubulară), coeficient particular fiecărei substanțe, depinzînd de cantitatea de enzimă specifică și de energia celulei tubulare. Substanțe diferite ca structură chimică pot fi însă transportate prin același mecanism enzimatic (eliminare competitivă). În cazul eliminării competitive, valoarea T_m scade pentru fiecare substanță în parte, în funcție de numărul și raportul lor cantitativ. De exemplu, în cadrul radiodiagnosticului se cunoaște eliminarea competitivă a substanțelor biiodate cu acidul PAH și cu penicilina.

Dintre substanțele de contrast biiodate — care se elimină atît prin mecanism glomerular, cît și prin secreție tubulară — *Diodrastul* a fost cel mai larg folosit în studiul funcției renale. În anumite limite ale concentrației plasmatice (1-3 mg/100 ml) el se elimină aproape total la prima trecere prin rinichi, *clearance*-ul său fiind de circa 700 ml/minut, adică egal cu fluxul plasmatic renal [162, 163]. Dacă concentrația plasmatică a Diodrastului crește peste 3 mg% eliminarea renală nu mai este totală *(depression limit)*. Cantitatea filtrată glomerular rămîne proporțională cu concentrația plasmatică, dar componenta eliminată tubular crește cu atît mai lent cu cît ne apropiem de capacitatea maximă a activității celulei (T_m); peste această valoare eliminarea renală crește numai pe seama activității glomerulare.

La concentrațiile folosite pentru urografie, substanțele biiodate se elimină 30% tubular, iar cele triiodate, abia 4%. Așadar, substanțele triiodate, deși au trei atomi de iod în moleculă, nu mai sînt „iodate", iar preferința de a le utiliza se explică prin posibilitatea administrării de doze mari, datorită unei toleranțe mai bune [11, 105].

Ceea ce determină tipul de eliminare renală a unei substanțe de contrast este structura chimică a moleculei respective. Dacă greutatea moleculară este sub 65 000-70 000, ea se elimină prin filtrul glomerular, iar secreția tubulară se asociază în mod variabil în funcție de valoarea T_m a fiecărei substanțe.

Se știe că în organism substanțele de contrast nu-și schimbă proprietățile chimice, nu pătrund în țesuturi sau sisteme enzimatice și nu se leagă stabil de proteinele plasmatice. Dimpotrivă, substanțele de contrast a căror structură chimică permite legarea de proteinele plasmatice și au o greutate moleculară ce depășește limitele permeabilității glomerulare nu pot fi eliminate pe cale renală (în cazul substanțelor hepatotrope). În măsura în care se produce și la substanțele de contrast urografice, fixarea de proteine poate determina eliminarea hepatică și a acestora.

În condiții normale și la dozele uzuale, substanțele de contrast urografice se elimină pe cale renală în proporții de 80-85%, restul de 15-20% eliminîndu-se predominant pe cale hepatobiliară. Alte căi accesorii, practic de importanță redusă, sînt calea salivară, calea sudorală și calea pancreatică [134]. Eliminarea renală trebuie așadar înțeleasă ca o cale predominantă, dar nu exclusivă. Se cunosc și situații cînd substanțele de contrast hepatotrope utilizate în colecistografie, care, de obicei, circulă legate de proteinele serice, pot opacifia căile de excreție renală; aceasta se datorează tulburărilor raportului substanței de contrast cu proteinele serice (disproteinemiile din afecțiunile hepatice și renale).

De asemenea, se cunosc și situații contrare, de opacifiere a căilor biliare extrahepatice în cursul urografiei, opacifiere favorizată de afecțiunile parenchimului renal și obstrucții ale căilor de excreție, în special la dozele mari de substanță de contrast utilizate frecvent în prezent [98].

Deși în mod normal eliminarea diatrizoatelor pe cale extrarenală este foarte redusă, în insuficiența renală ea poate depăși 20% din doză [34].

Ritmul de eliminare a substanțelor triiodate este maxim în primele 10-15 minute după injectare, iar timpul de echilibrare a concentrației sanguine și a spațiilor interstițiale este de 80-120 minute. În insuficiența renală acesta poate ajunge

pînă la 40 ore, fapt ce explică utilitatea radiografiilor tardive şi hipertardive [104].

Un alt factor care trebuie discutat aici este acţiunea diuretică a substanţei-test, care, ca orice diuretic de osmoză, creşte volumul urinar prin antrenarea unei cantităţi adiţionale de apă din tubi. Acţiunea diuretică este minimă la dozele uzuale, dar sporind doza această acţiune creşte. Faptul explică de ce la dozele mici concentraţia urinară a iodului poate varia în raportul de 4 : 1, după cum bolnavul este supus curei de sete sau hidratat, pe cînd la urografia cu doze mari de substanţă de contrast nu există un raport constant între cantitatea administrată şi concentraţia ei urinară, iar peste o anumită doză (în jurul a 2,5 ml substanţă triiodată 75%/kg corp) concentraţia iodului practic nu mai poate fi ridicată [151].

În ceea ce priveşte al doilea factor de care depinde calitatea urogramei, distensia pelvicaliceală, ea este favorizată de diureza crescută (hidratare, doze mari de substanţă de contrast, diuretice de osmoză), de asocierea compresiunii sau de existenţa unui obstacol pe calea de excreţie (stază).

1.1.2. Noţiunea de doză utilă pentru urografie

Problema cantităţii de substanţă de contrast necesară în urografie este încă discutată (32, 34]. Dacă în perioada utilizării substanţelor biiodate cantitatea de 20 ml Diiodon 50% era general acceptată, odată cu substanţele triiodate moderne, se afirmă tot mai larg folosirea dozelor mari chiar şi la examenele de rutină.

Deşi există încercări, nu se poate fixa o cantitate de substanţă de contrast suficientă în toate cazurile. Dacă la un rinichi presupus sănătos se poate aproxima o doză eficientă, la unul bolnav tehnica de examen trebuie subordonată cazului clinic; în raport de acesta, radiologul, prin cantitatea şi modul de administrare a substanţei-test, poate amplifica informaţiile urografiei standard la nivelul căilor de excreţie (urograma) sau la nivelul parenchimului (nefrograma).

În prezent, în ceea ce priveşte doza, în urografie există trei tendinţe: utilizarea de *doze mici*, sub 12 g substanţă iodată, de *doze mijlocii*, între 12-30 g substanţă-test şi de

doze mari, peste 30 g substanţă, indiferent de forma de administrare.

În urografia de rutină majoritatea autorilor consideră suficientă cantitatea de 0,20-0,25 g substanţă triiodată/kg corp. Urografinul (Odiston, Uromiro), care conţine 15, 20 g substanţă-test în fiola de 20 ml 76%, poate fi utilizat ca atare la un bolnav de talie şi vîrstă mijlocie, realizînd o concentraţie plasmatică de 250-300 mg iod %, suficientă pentru o bună urografie [11, 104, 151]. Importantă este corelarea dozei cu greutatea şi vîrsta bolnavului. Dacă urografia astfel executată este insuficientă pentru diagnostic, la repetarea ei cantitatea de substanţă de contrast şi modul de administrare se va preciza în raport de particularităţile cazului clinic. De asemenea, eventualele reacţii secundare pot fi evitate prin schimbarea substanţei de contrast.

În ceea ce priveşte eficienţa substanţelor de contrast actuale, s-a arătat că în aproximativ 50% din cazuri, la bolnavii bine pregătiţi, se pot obţine urograme utile pentru diagnostic chiar cu 2 ml substanţă triiodată 76%, în aşa-zisa „miniurografie", la care s-a recurs atunci cînd intoleranţa la substanţa-test nu a permis injectarea dozei integrale [96]. Totuşi, tot mai mulţi recomandă utilizarea dozelor mari chiar în urografia de rutină.

Fără îndoială, folosirea dozelor mari de substanţă iodată îmbunătăţeşte imaginea, forţînd opacifierea căilor de excreţie şi în cazul afecţiunilor renale severe. Dar urografiei nu i se cer în toate cazurile numai date morfologice; urografia este un test morfofuncţional, or inundarea rinichiului cu cantităţi excesive de substanţă de contrast scade sensibilitatea ei funcţională. De acord cu *Temeliescu* şi colab., considerăm că utilizarea de doze mari are indicaţii anumite şi nu se substituie tehnicii-standard [176]. Folosirea dozelor mari de rutină este justificată numai în urografia acută (cînd bolnavul nu poate fi pregătit), la cei vîrstnici sau foarte dezvoltaţi ponderal. Vom recurge însă la doze mari ori de cîte ori urografia standard nu este suficientă, rinichiul mut fiind una din indicaţiile majore.

În trecut clinicienii apreciau posibilităţile urografiei în insuficienţa renală pe baza valorii ureei sanguine şi considerau că la 60 mg % imaginea urografică este slabă, iar la valori de peste 100 mg% ea nu se mai poate obţine, urografia fiind chiar

contraindicată. Cea mai importantă realizare în ultimii ani în tehnica urografică este concepţia nouă asupra valorii ei în insuficienţa renală acută şi cronică. *Schwartz* şi colab. [158] au arătat printre primii că dozele mari pot produce o imagine urografică suficientă pentru diagnostic în aceste cazuri, fără a prezenta vreun pericol pentru bolnav.

În insuficienţa renală cronică calitatea imaginii urografice este influenţată în principal de doi factori: cantitatea redusă a filtratului glomerular, care determină o eliminare redusă a substanţei iodate, şi valoarea ridicată a ureei urinare, care, ca orice diuretic de osmoză, împiedică concentrarea substanţei iodate din urina primitivă. Dacă în condiţii normale concentraţia adecvată a substanţei de contrast în sistemul pelvicaliceal se asigură prin deshidratare, în insuficienţa renală cronică deshidratarea nu pare să aibă nici un efect şi poate fi chiar periculoasă. Singura cale de ameliorare a imaginii urografice este folosirea dozelor mari de substanţă de contrast, pentru a compensa deficitul de eliminare [7, 53, 63, 65, 193]. Iniţial s-a dublat doza, fie prin administrarea de la început a dozei duble — fie prin repetarea dozei standard după 20-30 minute —, apoi s-a trecut la folosirea curentă a 50-100 ml substanţă iodată 76% [59].

Extinderea la maximum a principiului utilizării dozelor mari o reprezintă tehnica administrării substanţelor de contrast prin perfuzie continuă, preconizată de *Schencker* [152], metodă ce cunoaşte apoi o largă aplicare. Tehnica prin perfuzare continuă realizează un progres important în toate cazurile cînd urografia de rutină este insuficientă, în special în insuficienţa renală cronică cu valori ridicate ale ureei sanguine. Printr-o umplere bună a căilor de excreţie, datorită acţiunii diuretice a substanţei-test în aceste condiţii de doză, urografia prin perfuzie evidenţiază mai bine sistemul pielocaliceal şi ureterele, limitînd indicaţiile pielografiei ascendente. De asemenea, prin nefrografia intensă şi durabilă, tehnica perfuziei permite studiul parenchimului renal, ca şi în cazul nefrografiei capilarotubulare *Evans*, iar asocierea tomografiei poate face diagnosticul diferenţial al tumorilor renale cu o concordanţă chirurgicală pe care unii o apreciază de 90-95%, arteriografia fiind rezervată numai cazurilor neconcludente [72, 154]. În cazul urografiei prin perfuzie continuă s-a crezut că volumul în care se administrează

substanţa-test şi asocierea glucozei ar influenţa imaginea; experienţa arată însă că acestea contează mai puţin, pe prim plan fiind doza injectată. Deshidratarea este indicată şi aici, mai ales dacă se urmăresc detalii caliceale şi nu destinderea ureterelor. Indiferent de modul de administrare, în prezent, în insuficienţa renală cronică se indică doze de 100-150 ml substanţă triiodată 76% (cca 2 ml/kg corp) şi se obţin imagini interpretabile pînă la valori ale ureei sanguine de 350-400 mg%, deşi aceasta trebuie acceptată orientativ.

În cazul rinichiului mut urografic, cînd nici urografia cu doze mari nu reuşeşte să ofere date suficiente pentru diagnostic, în ultimul timp se încearcă infuzarea directă în artera renală a substanţei iodate.

În ceea ce priveşte o altă problemă ridicată de utilizarea dozelor mari de substanţe de contrast — nocivitatea —, deşi lipsa de toxicitate este condiţia primordială a utilizării oricărei substanţe de contrast, iar triiodatele moderne o satisfac în cea mai largă măsură, trebuie recunoscut că încă nu există o substanţă ideală în urografie. Posibilitatea accidentelor toxice nu trebuie deloc neglijată, mai ales în prezent cînd se folosesc doze mari, atît în urografie, cît, mai ales, în arteriografia renală [13, 111, 148].

Frecvenţa accidentelor toxice variază destul de larg în diferitele statistici consultate. După ancheta Societăţii de radiologie din Paris (1965) la 912 300 examinări, numărul accidentelor grave a fost de 1 : 2 850, iar al celor mortale de 1 : 60 850. La 11 milioane de urografii efectuate în perioada 1942-1957 *Pendergrass* şi col. (1958) înregistrează un accident mortal la 116 626 examinări, iar *Coliez* unul la 33 000 urografii executate.

Pendergrass (1958) explică acţiunea toxică a substanţei de contrast prin trei mecanisme de bază: intoleranţa de tip alergicoanafilactic, provocarea de tulburări funcţionale grave cardiovasculare, respiratorii sau renale şi acţiunea toxică directă pe unul sau mai multe parenchime.

Apariţia bruscă a manifestărilor clinice, caracterul supraacut al acestora la doze minime, antecedentele alergice frecvente etc. sînt argumente puternice pentru primordialitatea factorului alergic în patogenia accidentelor. Acţiunea alergică nu se datorește numai existenţei iodului liber (aşa-zisul iodism), ci întregii structuri chimice a moleculei organice [76], care

poate avea un rol de alergen sau hapten prin catenele sale laterale. Unii condiționează acțiunea alergică a substanței de contrast de afinitatea față de proteinele serice [103].

Studii experimentale [106] și clinice [49] arată că după administrarea unor doze mari de substanță de contrast, mai ales în cazul angiografiei renale selective, se produc leziuni renale în care, în mod obișnuit, modificările ischemice ar fi pe primul plan, fără a exista o corelație directă între gravitatea acestora și doza sau concentrația folosită. Aceste tulburări vasculare (hipotensive, ischemice) pot avea consecințe diferite, pînă la necroză tubulară acută.

Cu ajutorul nefrogramei radioizotopice se pun constant în evidență alterări ale segmentului tubular după urografie, alterări care sînt mai durabile în cazul diatrizoatelor decît cele provocate de utilizarea sărurilor acidului iotalmic. Producerea acestor modificări ale curbei nefrografice s-ar putea explica însă și prin eliminarea competitivă a substanțelor-test [40].

Din literatură rezultă că acțiunea toxică directă a substanțelor de contrast utilizate practic, nu mai intră astăzi în discuție. Patogenic domină fenomenele alergicoanafilactice, dar pot avea importanță și psihicul bolnavului, coincidențele morbide și, în special, leziunile miocardice, hepatice sau vasculocerebrale preexistente [109, 111].

1.2. POSIBILITĂȚILE ȘI LIMITELE UROGRAFIEI ÎN DIAGNOSTICUL AFECȚIUNILOR RENALE

În aprecierea posibilităților și limitelor urografiei în diagnosticul afecțiunilor renale trebuie ținut seama de bazele ei fiziologice și de particularitățile metodei radiologice de investigare. Încă de mult *Lichtenberg* a arătat că eliminarea substanței de contrast reflectă funcția renală la fel de exact ca oricare din testele de eliminare provocată, iar *Finley* a subliniat concordanța dintre excreția renală a iodului și *clearence*-ul ureei, dar dozarea iodului organic, fiind dificilă, nu a putut intra în rîndul testelor clasice ale funcției renale. Ulterior — prin determinarea concentrației urinare a iodului, cu ajutorul radiografiilor comparative ale probelor de urină cu soluții de substanță de contrast cu concentrație cunoscută

[183] sau prin aprecierea eliminării iodului după densitatea urinei [108] — s-a constatat de asemenea concordanța constantă cu testele uzuale ale funcției renale. Spre deosebire de determinările chimice, exacte dar statice, metoda radiologică permite urmărirea directă, pe viu, a eliminării substanței radioopace din cavitățile pielocaliceale pînă în vezică. În acest fel o probă de eliminare provocată, cu valoare strict limitată la date asupra funcției renale, se transformă într-o tehnică de diagnostic, care, alături de elementele de ordin morfologic cu expresie radiologică directă, furnizează date și asupra stării morfofuncționale a căilor de excreție, iar din ritmul și intensitatea excreției substanței de contrast permite să se tragă concluzii asupra funcției parenchimului renal.

Principala obiecție adusă valorii imaginii urografice a fost calitatea ei, inferioară pielografiei, deoarece nu reușește să umple căile de excreție și să-i evidențieze toate detaliile. Este adevărat că urografia — a cărei imagine este în funcție de capacitatea rinichiului de a secreta — poate fi uneori slabă și nu egalează opacifierea din pielografie, la care radiologul își alege concentrația dorită a substanței opace, dar prezența imaginii urografice este mai mult decît mulajul cavităților, deoarece reflectă în egală măsură atît valoarea funcțională a rinichilor, cît și a căilor de excreție. Deși mai slabă, imaginea urografică este mult mai nuanțată, permițînd o interpretare mai fină. Datorită eliminării fiziologic discontinue a substanței de contrast, pe același film nu se poate obține o imagine completă a aparatului urinar. Imaginea întregului o dau numai momentele succesive; subsumate aceste momente sînt însă superioare ca valoare diagnostică imaginii din pielografia ascendentă, care este statică și nefiziologică. De aceea pielografia are astăzi indicații din ce în ce mai puține, ca orice tehnică nu lipsită de riscuri și limitată la informații de ordin strict morfologic [27]. Pe de altă parte, utilizarea dozelor mari de substanță de contrast, compresiunea ureterală, radiografiile în poziție *Trendelenburg*, în procubit etc. au impus tot mai mult urografia în studiul anatomofuncțional al căilor de excreție [161].

Se știe că informațiile morfologice ale urografiei de rutină se opresc la nivelul căilor de excreție opacifiate; urografia nu poate pătrunde în interiorul parenchimului renal mai mult decît permite diferența de absorbție a razelor röentgen față

de structurile intrarenale. Studiul urografic al țesutului renal se poate face numai pe baza elementelor cu vizibilitate radiologică directă sau pe baza concluziilor rezultate din aspectul căilor de excreție (formațiuni patologice cu care căile de excreție comunică direct sau care determină la acest nivel modificări de contur, modificări topografice etc.).

Normal, tranzitul intrarenal al iodului nu are expresie radiologică în urografia de rutină. Substanța de contrast opacifiază rinichiul și permite concluzii asupra parenchimului numai cînd tranzitul său este întîrziat sau total întrerupt. *Th. Burghele* consideră că nefrografia este consecința creșterii bruște a presiunii intrapielice, a scăderii tensiunii arteriale sau a unei concentrații excesive a substanței de contrast în artera renală. După același autor apariția unilaterală a nefrografiei la urografia de rutină este totdeauna un semn de suferință renală acută [23].

La urografia cu doze mari de substanțe de contrast injectate rapid [55] sau administrate prin perfuzie continuă, nefrografia se realizează similar cu imaginea obținută la arteriografie, dar cu predominanța netă a opacifierii intracanaliculare. La urografia-standard nefrografia este, de obicei, slabă, greu interpretabilă. În diagnosticul afecțiunilor parenchimale, de valoare certă sînt numai nefrografia obținută prin arteriografie, urografia prin perfuzarea substanței de contrast sau prin metoda *Evans*.

Nefrografia se produce numai în prezență de parenchim renal funcțional, intensitatea opacifierii fiind un indiciu al valorii funcționale a elementelor secretorii. Imaginea nefrografică oferă relații asupra poziției, formei, dimensiunilor și conturului renal și delimitează zonele nefuncționale intraparenchimale (tumori, chistturi, necroze etc.). În cazul colicii renale, evidențierea *nefrografiei* la un *rinichi mut la urografie* arată că rinichiul este numai inhibat, nu și distrus, iar în cadrul afecțiunilor cronice, că mai există țesut renal funcțional.

Urografia nu „vede“ direct funcția renală; ea evidențiază numai consecințele funcției renale la nivelul căilor de excreție. Din această cauză și cunoscutele ei criterii sînt deducții logice indirecte.

Momentul debutului secreției este un criteriu funcțional totdeauna fidel, dar pentru decelarea lui sînt necesare radio-

grafii multiple şi la interval scurt de la injectarea substanţei de contrast.

Cu anumite limite, intensitatea imaginii urografice reflectă concentraţia substanţei de contrast din urină; aprecierea funcţiei renale pe această bază este însă strict calitativă şi lipsită de sensibilitate. Concentraţia urinară a substanţei de contrast depinde atît de valoarea excreţiei renale, cît şi de cantitatea de urină (deci şi de funcţia tubulară de concentraţie), iar imaginea urografică nu are criterii pentru aprecierea separată a acestor funcţii, ci le sumează într-o anumită intensitate a imaginilor. Din această cauză urografia nu reflectă adecvat funcţia renală într-o serie de situaţii patologice.

Urografia nu poate decela scăderea paralelă a eliminării substanţei de contrast şi a diurezei, unde diminuarea *clearance*-ului glomerular este compensată pe urografie prin funcţia de concentraţie tubulară care se păstrează. În afecţiuni parenchimatoase circumscrise (tumori, chistturi), ca şi în cele difuze cu scăderea *clearance*-ului glomerular pînă la valori de 30-40 ml/minut, imaginea urografică poate fi de intensitate normală [129]. Importanţa raportului dintre secreţia substanţei de contrast şi volumul urinar pentru intensitatea imaginii urografice este evidentă în pielonefrita cronică. În cazul pielonefritei cronice bilaterale intensitatea imaginilor este slabă, şi se poate produce chiar aspectul de *rinichi mut*, datorită atît cantităţii mici de substanţă de contrast secretată de rinichi, cît mai ales volumului mare de urină, poliuria fiind un constant factor de compensare al insuficienţei renale. În unele pielonefrite cronice unilaterale, deşi rinichiul bolnav elimină o cantitate redusă de substanţă de contrast, funcţia bună a rinichiului opus menţine un nivel de diureză în jurul valorilor normale şi asigură o concentraţie suficientă evidenţierii urografice. Experimental — pe animale — s-a arătat că rinichiul bolnav devine mut urografic după extirparea rinichiului sănătos, datorită poliuriei secundare nefrectomiei [52]. Deci, într-o afecţiune renală unilaterală un contrast bun nu trebuie interpretat cu necesitate în favoarea unei funcţii renale normale.

Insuficienţa testului funcţional urografic este şi mai evidentă în cazurile de scădere a *clearance*-ului glomerular cu creşterea funcţiei de concentrare. În hipertensiunea reno-

vasculară *Howard* [85] a arătat că rinichiul ischemic se caracterizează — pe lîngă o irigare deficitară, deci o filtrare glomerulară redusă — printr-o resorbție tubulară mărită a apei și clorurilor. Deși rinichiul ischemic elimină o cantitate scăzută de substanță de contrast în raport cu rinichiul opus, prin concentrarea puternică a urinei în partea bolnavă se produce o opacifiere mai intensă a cavităților pielocaliceale. Fenomenul devine și mai evident dacă se asociază un diuretic *(wash-out test)* [36].

O serie de autori [184, 191] arată că una din limitele importante ale valorii funcționale a urografiei constă în faptul că substanțele de contrast moderne, eliminîndu-se aproape exclusiv glomerular, nu pot informa direct decît asupra valorii acestei funcții. Ei explică în acest fel și o parte din cazurile în care urografia nu concordă cu testele propriu-zise ale funcției renale. Deși funcția tubulară nu este, de obicei, mai bună decît cea glomerulară, întrucît ea este dependentă de starea arterelor eferente glomerulare, există totuși situații de compromitere funcțională primitivă a celulelor tubulare — de exemplu, în unele hidronefroze —, iar urografia decelează mai greu aceste cazuri [31].

Criteriile urografice ale funcției secretorii (intensitatea și momentul opacifierilor) sînt influențate, deși inegal, și de condițiile de deflux urinar. Cînd funcția secretorie este bilateral echivalentă, fluxul încetinit (hipotonie, hipokinezie, stază) mărește local intensitatea opacifierii. În litiaza ureterală, în care se asociază totdeauna și o suferință variabilă parenchimală, opacifierea este frecvent mai intensă decît de partea sănătoasă. Aceleași condiții se reproduc și în compresiunea uretrală. Din contră, în cazul echivalenței funcționale asociate cu hiperkinezie unilaterală intensitatea slabă a imaginilor nu trebuie interpretată ca o deficiență secretorie. Intensitatea imaginii urografice este în raport direct cu valoarea funcției renale și în raport invers cu permeabilitatea căilor de excreție.

Apreciind indirect funcția secretorie, urografia nu poate decela deseori tulburări grave ale acestei funcții. Cu substanțele de contrast moderne se poate obține o opacifiere bună, chiar dacă există leziuni importante parenchimale. Uneori acest fapt se poate evita prin filme expuse în primele minute, cînd local poate apare o secreție mai slabă. Diferențele dispar

apoi, secreția slabă a unui segment putînd fi mascată de funcția segmentelor normale.

Imaginea urografică este influențată și de o serie de factori tehnici și anatomofuncționali extrarenali. Conținutul intestinal, grosimea țesuturilor etc. acționează aditiv sau subtractiv asupra intensității acesteia. Factorii emoționali sau viscerali, care pot modifica reflex funcția renală, condițiile circulatorii locale și generale, echilibrul hidric al organismului etc., ca și elemente de ordin tehnic, cum sînt substanța de contrast utilizată, regimul de radiografie, sensibilitatea filmului, manoperele fotografice etc. sînt factori care nu pot fi neglijați.

Studii comparative cu *clearance*-ul la inulină și la PAH arată că un aspect normal pe urografie nu înseamnă totdeauna o funcție renală normală. Prezența imaginii urografice poate însemna orice, de la un rinichi hiperfuncțional la unul cu valori de *clearance* evident patologice, după cum și un rinichi cu toate funcțiile normale poate da o imagine urografică nesatisfăcătoare [50]. Utilizînd diverse substanțe de contrast, în concentrații diferite, la un rinichi a cărei funcție nu se cunoaște și ținînd seama și de rolul factorilor tehnici și anatomofuncționali, pe care nu-i putem prevedea, adesea se obțin urografii bune și la bolnavii cu funcția renală deficitară [83, 184]. *Winter* [191] arată că urografia este necorespunzătoare în multe din leziunile arterei renale; ea poate fi de aspect normal chiar la modificări nete pe nefrograma radioizotopică.

În concluzie, urografia constituie tehnica radiologică de valoare maximă în investigarea morfofuncțională a căilor de excreție. În studiul morfologic al parenchimului, urografia de rutină are însă valoare limitată. Adesea este insuficientă și lipsită de sensibilitate în aprecierea funcției secretorii. Cu toate că în cazul urografiei nu poate fi vorba de o apreciere absolută, în fiecare moment al examenului se poate compara funcția celor doi rinichi; imaginea urografică care apare mai repede și este mai intensă aparține rinichiului cu funcția mai bună. Chiar dacă nu întotdeauna este suficientă, urografia este explorarea de bază pe care o adîncesc apoi tehnicile auxiliare, ce trebuie însă indicate cu prudență numai după valorificarea competentă a datelor ei. Urografia

rămîne instrumentul de investigație cel mai de preț al urologului, înainte chiar de testele matematice, riguroase dar statice, ale *clearance*-urilor.

1.3. NOȚIUNEA UROGRAFICĂ DE RINICHI MUT

Noțiunea de *rinichi mut la urografie* are o accepțiune generală în literatură *(Silent kidney*, *rein muet*, *Stummeniere* etc.). Se mai întîlnesc totuși, adesea chiar în tratatele de radiologie, termeni ca *rinichi nefuncțional*, *rinichi nevizualizat*, *rinichi exclus* etc., a căror folosire, fără o delimitare precisă, conduce la confuzii. Alții utilizează termenul de *silence renal* [178].

Într-un studiu clinicoradiologic amplu, acad. prof. *Th. Burghele* aduce importante precizări asupra semnificației acestui aspect urografic particular [22].

Noțiunea de rinichi mut la urografie definește lipsa totală a secreției vizibile la nivelul căilor de excreție superioare pe tot timpul examenului, inclusiv clișeele de la 60 și 120 minute, la un rinichi existent și corect investigat.

Este greșit să se considere *mut* un rinichi a cărei imagine nu este vizibilă pe clișeele de la 5, 15 și 20 minute, întrucît experiența clinică arată că majoritatea rinichilor grav lezați se caracterizează printr-o secreție urografică redusă și tardivă, care adesea poate depăși 20-30 minute. Semnificativ este aspectul frecvent întîlnit în adenomul de prostată, unde rinichiul poate începe să secrete abia pe clișeele de la 30 la 40 minute. Se vorbește și de eliminarea rapidă a substanței de contrast, încît nu poate fi prinsă pe clișeul urografic *(Harnflut*-ul autorilor germani*)*. De fapt în aceste cazuri este vorba de un rinichi mut și nu de unul hiperfuncțional.

Pentru a înțelege semnificația radiologică a neopacifierii căilor de excreție trebuie analizate momentele mai importante ale realizării imaginii urografice.

1.3.1. Afluxul renal al substanței de constrast

O imagine urografică normală presupune un aflux suficient al substanței de contrast la nivelul glomerulului și o anumită valoare a presiunii eficiente de filtrare. Afluxul renal al

substanţei de contrast, în condiţiile unei doze suficiente, este în funcţie numai de starea circulaţiei generale şi locale. Rinichiul mut poate fi consecinţa tulburărilor circulaţiei renale de origine funcţională (vazoconstricţii glomerulare tranzitorii) sau organice. S-a arătat că secreţia renală poate suferi modificări reflexe sub influenţa celor mai variate excitaţii. Astfel, s-a semnalat anuria reflexă în excitaţia dureroasă a tegumentelor, a nervilor periferici, a căilor urinare superioare sau inferioare. În cromocistoscopie o eliminare bună indică o funcţie renală normală, iar lipsa eliminării poate fi reflexă prin excitaţia produsă de prezenţa cistoscopului. În aceste cazuri, parenchimul normal anatomic îşi reia funcţia după cedarea fenomenelor inhibitorii.

Rinichiul mut unilateral generat de tulburări de origină organică poate fi consecinţa leziunilor proprii ale arterei renale (stenoză, infarct, tromboză) sau de vecinătate (perinefrită scleroasă cu strangularea pediculului, compresiuni neoplazice), care diminuă sau suprimă secreţia renală, indiferent de valoarea intrinsecă a parenchimului. Dacă ne referim la rinichiul secretor, acest mutism poate fi numit prerenal, cu toate că în cazul ischemiei renale de durată se asociază totdeauna şi leziuni atrofice parenchimale.

1.3.2. Secreţia renală a substanţei de contrast

Funcţia renală este elementul esenţial în urografie. O imagine urografică bună depinde direct de numărul şi calitatea populaţiei de nefroni, deoarece presupune o funcţie renală la un nivel de *clearance* glomerular şi tubular care să asigure filtrarea şi concentrarea substanţei de contrast. Cauze variate (distrofice, inflamatorii, tumorale, traumatice etc.), care pot compromite funcţia sau distruge ţesutul renal, diminuă sau suprimă şi secreţia produsului iodat; corespunzător, se produc imagini slabe, tardive sau apare aspectul de rinichi mut. La dozele uzuale ale substanţei de contrast scăderea *clearance*-ului glomerular sub valori de 30-40 ml/minut sau a puterii de concentraţie sub 75% împiedică evidenţierea urografică concludentă a căilor de excreţie [31, 129].

1.3.3. Eliminarea substanţei de contrast

În condiţii normale, eliminarea substanţei de contrast este singurul moment vizibil urografic. Tranzitul intrarenal al iodului nu are expresie radiologică, condiţiile fizice de evidenţiere a urinei opace se realizează abia la nivelul căilor de excreţie.

În cazul obstrucţiei căilor de excreţie, după localizarea, intensitatea şi durata obstacolului, apar imagini radiologice de stază sau aspectul de rinichi mut. Dacă obstrucţia este completă, presiunea în tubul urinifer poate să crească peste 55-60 mm Hg, ceea ce duce la scăderea sau anularea presiunii eficiente a filtrului renal şi la diminuarea sau absenţa substanţei de contrast în căile de excreţie. Aceasta se poate produce prin blocare organică (calcul ureteral, infiltraţie neoplazică a pelvisului cu prinderea ureterului etc.) sau funcţională (spasm al muşchilor pielocaliceali sau al ureterului).

În afecţiunile obstructive incomplete ale căii de excreţie rinichiul mut apare tardiv, ca rezultat al distrugerii rinichiului secretor prin stază şi infecţie.

1.3.4. Circulaţia de întoarcere

În obstrucţia totală a unei vene renale (tromboză, invazie neoplazică) — mai ales în dreapta, unde circulaţia colaterală este mai slabă —, mutismul urografic traduce staza şi hipertensiunea interstiţială [54].

Datorită dependenţei în lanţ a acestor momente succesive, prezenţa unei imagini pielocaliceale la timpul şi intensitatea normală este un argument direct şi pentru integritatea funcţională a verigilor precedente, fără a putea însă preciza limita lor de contribuţie. Din contra, lipsa imaginii urografice nu permite precizarea dacă este vorba de un aport insuficient de substanţă de contrast, de insuficienţă renală secretorie sau numai de blocarea excreţiei. Aşa cum arată şi *Olsson* [129] lipsa secreţiei vizibile poate însemna orice, de la blocarea excreţiei pînă la compromiterea totală a rinichiului secretor.

S-a preconizat utilizarea urografiei ca mijloc de diagnostic diferenţial al sindroamelor acute abdominale, ştiindu-se că

aceste suferințe se pot manifesta prin colică renală și că unele afecțiuni renale debutează ca abdomen acut. În aceste cazuri urografia trebuie interpretată în legătură cu suferința abdominală (semnele radiologice de abdomen acut), întrucît cele două afecțiuni pot coexista. Un rinichi mut printr-o veche suferință renală nu poate exclude afecțiunea abdominală, după cum există și posibilitatea inhibiției reflexe a funcției renale, de exemplu în cazurile de apendicită pelvină, cînd apendicele se găsește în contact cu ureterul.

După *Th. Burghele*, rinichiul mut urografic poate apare în cadrul unui sindrom acut dureros renal, cînd de cele mai multe ori este funcțional și numai rar organic, sau în cadrul unei suferințe renale îndelungate, cînd totdeauna este vorba de leziuni grave la nivelul parenchimului renal, ce au dus la dispariția totală a eliminării substanței de contrast. Cînd se vorbește de rinichi mut urografic se înțelege, în special, cel unilateral, așa-numitul „rinichi chirurgical". Rinichiul mut urografic bilateral, mai ales dacă pe clișeu nu se vede nici umbra vezicală, are o semnificație deosebit de gravă, traducînd un proces de nefrită-nefroză.

Rinichiul mut urografic este deci un *aspect radiologic și nu un diagnostic*. În toate cazurile el necesită continuarea investigațiilor pentru stabilirea *cauzei* absenței secreției urografice și a valorii funcționale reale a rinichiului secretor. Valoarea clinicii, ca dealtfel pretutindeni în patologie, este primordială, dar și radiodiagnosticului îi revine un rol important. Pentru investigații de ordin morfologic se recurge, după caz, la tehnici care evidențiază calea de excreție (pielografia ascendentă sau descendentă, cistografia etc.), conturul renal (retropneumoperitoneu) sau vaselor renale (aortografia, arteriografia renală selectivă). Adesea pot da informații morfologice importante cavografia, irigografia etc.

Prin confruntări anatomopatologice, *Spjut* și *Nicolai* [166] arată că aspectul de rinichi mut poate coexista cu cantități variabile de țesut renal normal. Ei găsesc peste 75% parenchim conservat în 6% din cazuri, în 14% din cazuri peste 50% parenchim normal, iar în restul cazurilor studiate valoarea țesutului funcțional era sub 20%. Cunoașterea exactă a rezervei funcționale a rinichiului este deosebit de importantă pentru terapeutică, dar ea nu este pe deplin posibilă pe baza tehnicilor radiologice uzuale.

Adîncind studiul radiologic al *rinichiului mut la urografie* majoritatea autorilor subliniază utilitatea radiografiilor tardive, la 2, 4, 6, 12 şi chiar 24 ore de la injectarea substanţei de contrast, întrucît eliminarea întîrziată este un simptom comun atît afecţiunilor obstructive ale căii de excreţie, cît şi a celor parenchimatoase. Deşi există opinii diferite, dinamica examenului urografic nu trebuie şablonizată; prin examinarea imediată a fiecărui film se va putea preciza numărul de radiografii şi timpii necesari. Adesea, clişeul de la 60 minute va putea evita o indicaţie terapeutică nejustificată sau efectuarea unei investigaţii complimentare riscante [22].

O altă cale de investigaţie a rinichiului mut la urografie este mărirea dozei de substanţă de contrast, administrată direct sau prin perfuzie. În insuficienţa renală cronică s-a ajuns pînă la 2-3 ml/kg corp substanţă triiodată în concentraţie de 75%, hotărîtoare pentru obţinerea urogramei fiind doza şi mai puţin modul de administrare.

Particularizarea tehnicii de examen amplifică incontestabil valoarea informativă a urografiei; datele asupra valorii funcţionale a parenchimului rămîn însă numai orientative şi insuficiente, mai ales în cazurile în care se pune indicaţia unei cure radicale.

Ca o concluzie se desprinde faptul că nu se poate vorbi de *rinichi mut la urografie* „în general". Un rinichi de o anumită valoare funcţională poate fi mut la urografia-standard, dar poate să-şi opacifieze căile de excreţie pe clişeele tardive sau după administrarea unor calităţi mari de substanţă de contrast. Noţiunea de rinichi mut trebuie întotdeauna raportată la tehnica utilizată; în această lucrare noţiunea este raportată la urografia efectuată cu doze uzuale de substanţă de contrast (20-30 ml) şi explorată, în majoritatea cazurilor, pînă la 60-120 minute, aşa cum se practică astăzi urografia în toate serviciile radiologice.

Capitolul 2

VALOAREA NEFROGRAMEI ŞI A RENOSCINTIGRAMEI RADIOIZOTOPICE ÎN INVESTIGAREA AFECŢIUNILOR RENALE

Ca orice activitate complexă, funcţia renală, nu poate fi apreciată pe baza unor teste singulare universal valabile. Stabilirea gradului de suferinţă renală, a măsurilor terapeutice, cît şi a eficienţei acestora necesită adesea efectuarea unor baterii de teste şi interpretarea lor de pe poziţiile critice ale clinicii.

În cadrul explorărilor funcţionale renale un loc important îl ocupă aşa-numitele *probe de eliminare provocată* şi *testele de epurare plasmatică*. În ultimul timp, pentru efectuarea acestor probe, utilizarea tot mai largă de substanţe nefrotrope marcate gamma activ şi urmărirea variaţiilor concentraţiei plasmatice şi a eliminării renale prin detecţie externă cu ajutorul contoarelor de scintilaţie simplifică mult tehnica şi creşte sensibilitatea acestor determinări.

Printre primii care au folosit substanţe radioactive în diagnosticul funcţiei renale au fost *Billion* şi *Schlungbaum* (1955), care au determinat eliminarea urinară a Uroselectanului şi al Perabrodilului marcat. În anii următori sfera diagnosticului cu radioizotopi s-a lărgit continuu, în ultima vreme urologia reprezentînd unul din domeniile de bază ale medicinii nucleare. Pînă în prezent s-au afirmat în mod deosebit, în practică, determinarea *clearance*-ului renal cu substanţe marcate, *nefrograma radioizotopică* şi *renoscintigrama*, dar posibilităţile investigaţiilor radioizotopice sînt mult mai largi (determinarea apei totale şi a spaţiului extracelular, a volumului plasmatic, a fluxului plasmatic renal, a schimburilor potasiu-sodiu etc.). Fiind o metodă nouă, bazată direct pe perfecţionarea continuă a aparaturii de

detecție și sintetizare de noi substanțe marcate, perspectivele ei clinice și în cercetare nu pot fi încă delimitate.

Testele clasice de *clearance* renal — care necesită caterism, pregătirea specială a bolnavului și menținerea concentrației plasmatice a substanței-test prin perfuzie intravenoasă — sînt incomode pentru bolnav și adesea contraindicate sau imposibil de efectuat. Marcarea Diodrastului, Hipuranului, Inulinei, diatrizoatelor etc. face posibilă determinarea tot atît de exactă a *clearance*-ului glomerular sau tubular printr-o singură injecție intravenoasă și detectare externă. Azi, tehnica radioizotopică poate suplini procedeul clasic cu atît mai mult cu cît marcarea acestor substanțe cu ^{125}I lărgește barierele impuse de iradierea organismului [106, 140, 173].

Nefrograma radioizotopică are o valoare informativă mult mai largă decît aceea a unui test de eliminare provocată. În acest caz detectarea externă a trasorului gamma-activ permite o apreciere comparativă, sensibilă a funcției celor doi rinichi, cu date importante asupra circulației renale, a funcției glomerulotubulare și a permeabilității căilor de excreție.

Renoscintigrama se bazează pe administrarea intravenoasă a unei substanțe nefrotrope marcate gamma-activ ce se fixează electiv în țesutul renal funcțional și, în raport de valoarea activității acestuia, realizează un studiu direct al parenchimului renal. În acest fel renoscintigrama, pe lîngă datele de ordin funcțional, completează radiologia tradițională cu elemente morfologice într-un domeniu încă insuficient explorat.

2.1. NEFROGRAMA RADIOIZOTOPICĂ

Nefrograma radioizotopică, numită așa de autorii francezi și germani *(Néphrogramme radioisotopique, Radioisotopen Nephrographie)* sau *renograma cu radioizotopi*, după cei anglosaxoni și sovietici *(Radiosotope renogram, Родиоизотопная ренография)* a fost realizată de *Taplin* și colab. [174] și fundamentată clinic de *Winter* și colab. [189, 190, 192].

Taplin 1956
Winter 1956

Principiul nefrogramei radioizotopice constă în administrarea intravenoasă a unei substanțe cu *clearance* renal

rapid, marcată gamma-activ, şi în determinarea, cu ajutorul contoarelor de scintilaţie a radioactivităţii lojei renale pe perioada eliminării maxime. Înregistrarea grafică a acestei radioactivităţi în raport cu timpul exprimă starea funcţională separată a celor doi rinichi şi a căilor de excreţie superioare. Spre deosebire de alte teste ale funcţiei renale separate (urografia, P.S.F. *clearance*-ul renal separat etc.), nefrograma radioizotopică permite o apreciere mai directă a funcţiei renale, cu relaţii asupra principalelor etape fiziologice: momentul şi intensitatea inundării vaselor renale de către sîngele radioactiv, captarea şi concentrarea intrarenală a substanţei marcate şi eliminarea ei în căile de excreţie extrarenale.

Pentru înţelegerea limitelor şi posibilităţilor actuale ale nefrogramei radioizotopice considerăm utilă prezentarea cîtorva date în legătură cu tehnica de examen, substanţele-test utilizate şi problemele de radiobiologie ridicate, semnificaţia şi principiile de interpretare.

2.1.1. Aparatura şi tehnica de examinare

Aparatura include sistemul de detectare, sistemul de prelucrare a informaţiilor şi sistemul de înscriere.

1. *Sistemul de detectare* constă din 3-4 contoare de scintilaţie (pentru explorarea rinichilor, vezicii şi, eventual, a radioactivităţii precardiace). Elementul sensibil al contorului de scintilaţie este cristalul de iodură de sodiu activat cu taliu, care transformă cuantele gamma incidente în scintilaţii.

2. În *sistemul de prelucrare a informaţiilor* scintilaţia este transformată, de către fotomultiplicator, în semnal electric, care, după ce trece prin amplificator şi integrator, este transmis sistemului de înscriere.

3. *Sistemul de înscriere* frecvent utilizat este cel mecanic. El prezintă avantajul simplităţii şi observării directe a rezultatelor, precum şi al posibilităţii de a corecta imediat eventualele greşeli de centraj. Pentru a exclude inerţia mecanică, unii preferă înscrierea fotografică sau pe bandă magnetică, care oferă posibilitatea reproducerii curbei înregistrate la viteza dorită.

Sistemele de înregistrare moderne, prin utilizarea camerei de scintilaţie şi a înregistrării imaginilor în diferite momente ale fixării şi eliminării trasorului, permit o analiză morfo-funcţională dinamică a curbei nefrogramei [57].

Bolnavul nu necesită o pregătire specială. Nu este reţinut de la lichide, iar, de regulă, cu o oră înainte de examen este hidratat adiţional (500 ml lichid), pentru ca prin menţinerea unei diureze ridicate să se reducă la maximum radioactivitatea stagnantă a cavităţilor pielocaliceale.

Determinările se pot efectua cu bolnavul şezînd, uşor aplecat în faţă sau în decubit ventral. Ortostatismul este indicat pentru evidenţierea tulburărilor de evacuare din ptoza renală; decubitul ventral, din contra, exclude staza din ptoză şi este o poziţie mai apropiată de urografie. Centrarea exactă a contoarelor pe aria renală are importanţă deosebită pentru fidelitatea înregistrărilor. Se descriu repere anatomice pentru localizarea detectorilor [68, 125], dar ele se dovedesc relative [61]. Unii corectează centrarea după injectarea substanţei-trasor, prin aşezarea contorului pe aria radioactivităţii maxime [175], sau injectează 1/10 din doză, pentru localizare [20]. Pentru delimitarea ariei de detecţie s-a utilizat imaginea urografică, întrucît toţi bolnavii erau investigaţi radiologic. Determinările s-au executat cu contoarele lipite de tegumente — suficient de distanţate de linia mediană, pentru a evita aorta şi cava — şi direcţionate uşor craniocaudal. Sistemul de detectare şi înscriere trebuie reechilibrat periodic, pentru a înscrie egal la stimuli egali.

2.1.2. Substanţele-test utilizate şi aspectul curbelor obţinute. Factorul toxicitate şi factorul iradiere

Substanţele-trasor folosite pînă în prezent fac parte din grupul compuşilor consacraţi studiului funcţiei renale. Substanţele de contrast utilizate în urografie au fost primele preferate, deoarece, pe lîngă eliminarea electiv renală şi la valori mari de *clearance*, prezintă şi avantajul marcării cu uşurinţă, prin înlocuirea atomului de iod stabil cu iod radioactiv [155].

Taplin şi colab. au utilizat iniţial Urokonul, a cărui eliminare renală atingea în primele 30 minute abia 10-15% din doză.

În aceste condiţii nefrograma era lipsită de sensibilitate, iar examenul dura prea mult. Diodrastul, utilizat de aceeaşi autori, cu eliminare mult mai rapidă, prezenta însă dezavantajul fixării hepatice a cca 10% din doză, cu deformarea consecutivă a curbei renale din dreapta. Pe nefrograma cu Diodrast-^{131}I ei disting trei segmente cu semnificaţie funcţională diferită:

— segmentul *a* (vascular) — brusc ascendent, aproape vertical — este porţiunea iniţială a curbei şi traduce inundarea de către sîngele radioactiv a patului vascular renal şi a ţesuturilor adiacente, coincizînd cu ascensiunea rapidă a curbei radioactivităţii sanguine înregistrată precardiac;

— segmentul *b* (secretor), tot ascendent, dar mai lent ca precedentul, de care poate fi delimitat printr-o incizură, este considerat caracteristic pentru capacitatea celulelor tubulare de a capta şi secreta substanţa-test;

— segmentul *c* (de evacuare) reprezintă ultima parte a curbei, care, după 5-8 minute, devine relativ rapid descendent, datorită eliminării substanţelor radioactive din loja renală explorată de contorul de scintilaţie (fig. 1).

Curba radioactivităţii vezicale prezintă de asemenea o ascensiune bruscă, concomitentă cu segmentul vascular al nefrogramei şi care indică prima undă de sînge radioactiv, apoi are un traiect orizontal sau foarte uşor ascendent, pînă către sfîrşitul segmentului secretor renal (minutele 5-8). Odată cu scăderea radioactivităţii lojei renale curba vezicală devine ascendentă, realizînd un platou către 15-20 minute. Curba dă relaţii asupra eliminării globale a urinei în vezică (fig. 2).

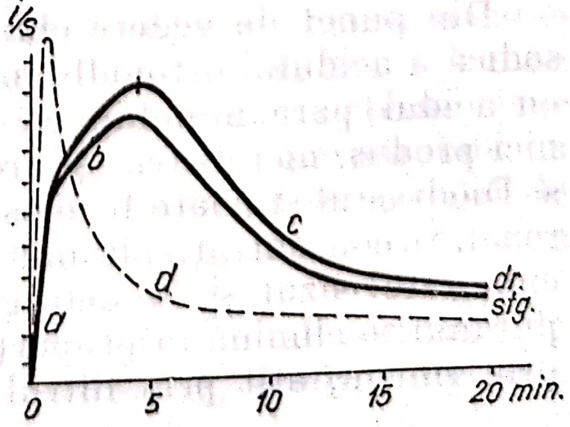


Fig. 1. Nefrograma cu Diodrast-^{131}I:
a — segmentul vascular; *b* — segmentul secretor; *c* — segmentul de evacuare; *d* — curba radioactivităţii sanguine înregistrată precardiac.

Pentru remedierea dezavantajelor Diodrastului-^{131}I autorii scandinavi utilizează Hypaque-^{131}I [42] dar nici acesta nu a dat satisfacţie, datorită eliminării renale lente (fig. 3). *Clearance*-ul său fiind aproape exclusiv glomerular, pe nefrogramă, nu se realizează un segment secretor distinct

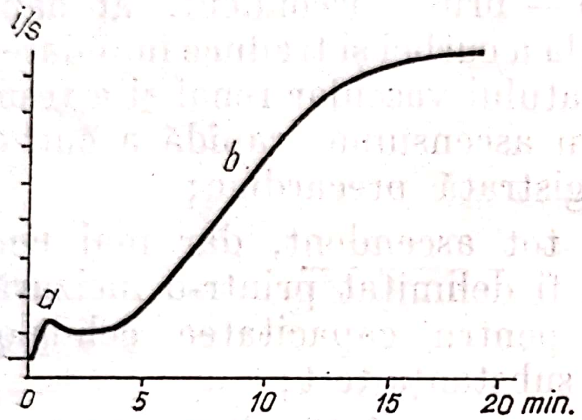


Fig. 2. Curba radioactivităţii vezicale:
a — ascensiunea iniţială (vasculară);
b — faza de umplere.

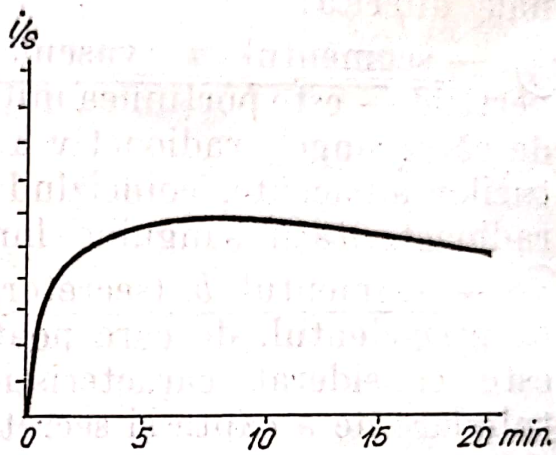


Fig. 3. Nefrograma cu Hipaque-^{131}I.

ca în cazul Diodrastului, iar segmentul de evacuare are o pantă prea lentă. De asemenea, au fost abandonate, din cauza eliminării renale necorespunzătoare, *Miokonul*, *Renografinul*, *Urografinul* etc.

Astăzi se utilizează cu precădere fie molecule marcate de tip inulină sau triiodate, — dacă urmărim investigarea funcţiei glomerulare (nefrograma glomerulară) —, fie cele de tip PAH, pentru funcţia tubulară (nefrograma tubulo-glomerulară). Substanţa-test care la ora actuală cunoaşte o accepţiune generală este *Radiohippuranul.*

Din punct de vedere chimic, Radiohippuranul este sarea sodică a acidului ortoiodhipuric, similar ca structură chimică cu acidul paraaminohipuric (PAH). În organism el nu este nici produs, nici distrus şi are aceeaşi eliminare ca şi PAH-ul şi Diodrastul şi poate fi folosit în determinările *clearance*-ului renal. În concentraţii plasmatice sub valoarea T_m (1—78 mg%), cum este cazul şi în nefrograma radioizotopică, Radiohippuranul se elimină în proporţie de 90% încă la prima trecere prin rinichi, atît prin filtrul glomerular, cît şi prin secreţia

activă a celulelor tubilor contorți proximali. În dozele utilizate la nefrograma radioizotopică Hippuranul nu se fixează, în cantitate detectabilă, în nici unul din organe, cu excepția rinichiului. Circulă liber în sînge în proporție de 30%, avînd o mare afinitate față de proteinele plasmatice și hematii; legăturile cu acestea, fiind labile, permit Hippuranului difuzarea rapidă din capilare în lichidul interstițial fără a influența eliminarea renală.

În ceea ce privește ritmul de excreție renală a Radiohippuranului, datele din literatură arată că la 7 ore de la administrare el este practic total eliminat, 55% din doză cu o perioadă de înjumătățire biologică de 3 minute și jumătate, iar restul de 45% cu o perioadă de înjumătățire de 52 minute [157].

Nefrograma cu Radiohippuran are aspect similar aceleia cu Diodrast [124], dar datorită eliminării renale mai rapide, amplitudinea curbei este mai mare și panta segmentelor secretor și de evacuare mai accentuate (fig. 4). Hippuranul nefiind fixat în ficat, curbele au — în condițiuni normale — valori aproximativ egale bilateral. Criteriile unei nefrograme normale sînt: un vîrf, ascuțit, ce survine în jur de 3 minute de la injectarea trasorului și pledează pentru o captare rapidă, urmat de o scădere rapidă pînă la 20 minute (ceea ce indică o evacuare normală) și de ridicarea bruscă a radioactivității vezicale, cu momentul de umplere 1/2 înainte de minutul 7 [170].

La 20-30 secunde de la injectarea trasorului, precardiac sau la nivelul marilor vase, se înregistrează o undă ascendentă rapidă (fig. 5) cu un vîrf punctiform, *a*, un segment descendent alungit, *b*, urmat de un sector în pantă, regulat descendent, *c*, iar, din minutul 12, un platou lent *d*. Primele două porțiuni reflectă afluxul substanței radioactive, apoi diluția sa; numai ultimele segmente, *c* și *d*, pot fi considerate expresie a *clearance*-ului substanței-test. Determinările directe prin probe de sînge arată o curbă superpozabilă cu aceea înscrisă pe cale externă [114]. Curba dă relații globale asupra eliminării substanței-test și asupra *clearance*-ului renal indirect; pe baza ei se poate calcula testul de 12 minute: radioactivitatea sanguină din minutul 4, cînd perioada de amestecare se poate considera terminată, scade progresiv,

astfel că, la un rinichi normal, în minutul 16 este sub 60% din valoare [192].

Utilizarea izotopilor radioactivi în medicină pune cu acuitate problema iradierii organismului, aceasta mai ales în cazul unui test-diagnostic ce nu constituie un act fortuit. În prezent nu se cunosc încă pe deplin consecinţele biologice

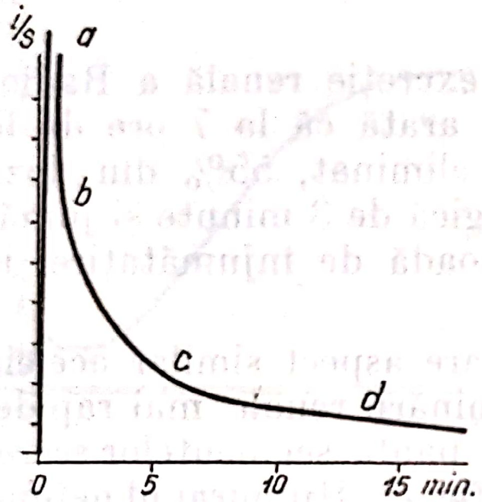


Fig. 4. Nefrograma cu Hippuran - ^{131}I:
a — segmentul vascular; *b* — segmentul secretor; *c* — segmentu de evacuare.

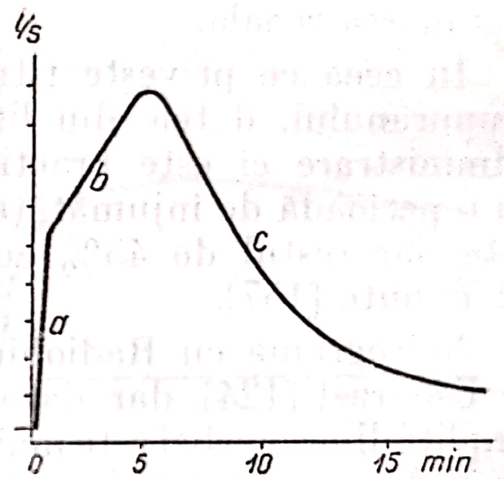


Fig. 5. Curba radioactivităţii precardiace:
segmentele *a* şi *b* corespund afluxului şi diluţiei substanţei radioactive, segmentele *c* şi *d* *clearance*-ului substanţei -test.

ale iradierii interne, care, spre deosebire de radiologia clasică, este iniţial generală, apoi predominantă la nivelul organului critic şi cu variaţii, de la un moment la altul, după ciclul metabolic al substanţei-trasor [28, 77, 156, 180].

Iodul 131, care marchează Hippuranul, emite patru grupe de particule beta, cu energii cuprinse între 0,815 şi 0,250 MeV, şi cuante gamma, cu energii diferite, cuprinse între 0,080 şi 0,722 MeV, cu un timp de înjumătăţire de 8,04 zile. Hipporanul - ^{131}I posedă o radioactivitate de circa 0,10 m Ci/mg de substanţă şi o concentraţie de 4,4 mg Hipporan- ^{131}I la ml. Iodul organic nu depăşeşte 1-2%.

Doza utilizată depinde de greutatea bolnavului şi de sensibilitatea sistemului de detecţie; după diferiţi autori, ea variază între 0,1 şi 0,7μ Ci/kg şi nu depăşeşte în general 30-50μ Ci pentru o determinare.

În cazul testelor radioizotopice doza de iradiere şi repartiţia ei topografică depind de structura chimică a substanţei

marcate, care decide soarta trasorului în organism, de radioelementul utilizat, care are un anumit tip de dezintegrare şi un nivel specific al energiilor emise, de doza utilizată şi de funcţia renală, ca organ critic.

Utilizarea Hippuranului- ^{131}I realizează condiţii deosebit de favorabile pentru protecţia organismului, datorită concentrării şi eliminării renale rapide, cît şi sensibilităţii aparaturii de detecţie, care permit administrarea de doze foarte mici.

După o doză de 20μ Ci Radiohippuran- ^{131}I iradierea rinichiului ca organ critic nu ar depăşi 8 mrad [186], iar cea a pereţilor vezicali, unde urina radioactivă stagnează un timp, este de valori apropiate de nivelul iradierii organului critic [125]. Doza gonadică la femeie, în cazul utilizării Radiohippuranului -^{131}I este în jur de 9 mrad, iar la bărbaţi mult mai redusă. Aceste cifre devin şi mai semnificative dacă le comparăm cu iradierea din diagnosticul radiologic tradiţional al aparatului urinar, unde se apreciază în cazul unei urografii iradierea gonadică la 1 383 mr pentru bărbaţi şi 424 mr pentru femei [88]. Iradierea gonadică în cazul nefrogramei radioizotopice cu Hippuran- ^{131}I ar reprezenta 1-2% sau chiar 1/800 dintr-o urografie [185, 186]. Utilizarea în ultimul timp a iodului 125 pentru marcarea substanţelor-test, care emite radiaţii roentgen de 27,2-35,4 KeV şi radiaţii gamma cu o valoare de înjumătăţire în ţesuturile moi de 1-2 cm, datorită energiei mai reduse şi lipsei particulelor beta, iradierea organismului a fost considerabil redusă [156]. Deşi există unele diferenţe în aprecieri, datele din literatură consideră în acord unanim că nefrograma radioizotopică poate la nevoie să fie repetată, fără a fi contraindicată, nici la copii sau gravide, fiind cea mai puţin iradiativă dintre toate tehnicile radioizotopice folosite în prezent în radiodiagnosticul clinic.

2.1.3. Semnificaţia funcţională a nefrogramei radioizotopice

Pe nefrograma radioizotopică se înregistrează nivelul radioactivităţii ariei renale în raport cu timpul şi, pe această bază, se obţin concluzii asupra funcţiei renale. Aspectul general al curbei, amplitudinea şi durata diverselor segmente, deşi

sînt caracteristic influenţate de funcţia renală, depind şi de o serie de factori de ordin tehnic şi anatomofuncţional aditivi, a căror contribuţie trebuie cunoscută, chiar dacă nu o putem delimita exact.

Din punct de vedere funcţional nefrograma radioizotopică trebuie interpretată ca expresie a unui echilibru dinamic între aportul de substanţă radioactivă, funcţia de concentrare a trasorului de către ţesutul renal şi eliminarea substanţei radioactive prin căile de drenaj. Consecutiv filtrării glomerulare şi secreţiei tubulare intense, Radiohippuranul se acumulează intracelular, în urina primitivă şi în urina definitivă din aria văzută de colimator. Atît timp cît domină aportul şi concentrarea curba este ascendentă; nivelul maxim al curbei reprezintă momentul de echilibrare între funcţia de concentrare şi cea de eliminare. Cînd domină eliminarea, curba începe să scadă şi traduce ieşirea substanţei radioactive din aria văzută de detector, fără a fi o măsură directă a excreţiei din bazinet.

Nefrograma radioizotopică redă variaţiile radioactivităţii regiunii explorate, dar nu permite separarea proceselor fiziologice multiple — cu sedii diferite, în interiorul rinichiului — ce acţionează aditiv sau substractiv. Resorbţia apei, transportul din tubii contorţi pînă în bazinet etc. nu modifică nivelul radioactivităţii ariei renale, deci nici curba înscrisă. În plus, nu se detectează rinichiul izolat, ci regiunea topografică a lojei renale, care participă şi cu componenta proprie de radioactivitate vasculară şi interstiţială la ansamblul curbei. În acest fel la nivelul lojei renale se sumează o componentă de *radioactivitate funcţională*, reprezentată de activitatea parenchimală de concentrare a trasorului, şi o componentă de *radioactivitate nefuncţională*, ce include radioactivitatea vasculară şi interstiţială extrarenală, radioactivitatea sanguină a vaselor renale şi radioactivitatea urinei din căile de excreţie (tubi, bazinet, ureter proximal).

2.1.3.1. *Contribuţia circulaţiei renale şi extrarenale*

Semnificaţia segmentului vascular şi determinarea exactă a valorii de participare a circulaţiei renale în realizarea lui este încă discutată; nici clinica, nici cercetările experimentale

nu au putut da un răspuns definitiv. Sînt autori care acceptă semnificația inițial acordată acestui segment, precum sînt și cercetări care neagă valoarea diagnostică a primului segment în aprecierea circulației renale, fie datorită contribuției predominante a radioactivității funcționale renale, fie a celei extrarenale. Astfel, din analiza comparativă a curbei de radioactivitate a lojei renale înregistrată la nefrectomizați după administrarea de serumalbumină (care nu părăsește patul vascular) și a nefrogramei cu Radiohippuran, înainte și după blocarea celulelor tubulare (pentru a delimita componenta filtrată de cea secretată tubular), unii cercetători constată predominanța netă a funcției renale secretorii în realizarea segmentului vascular [182]. Componenta importantă a radioactivității funcționale o subliniază și alți autori, remarcînd chiar o concordanță pozitivă între amplitudinea segmentului vascular și *clearance*-ul PAH [95, 157].

Din contra, alte cercetări atribuie circulației extrarenale un rol determinant în producerea segmentului vascular. La nefrectomizați, unii autori găsesc o diferență de amplitudine a acestui segment de numai 50% față de normal [44], iar alții, după ligatura arterei renale, descriu modificări mai importante la nivelul segmentului secretor decît al celui vascular, și astfel concluzionează în favoarea participării predominante a radioactivității extrarenale.

Nici numeroasele studii clinice din cadrul hipertensiunii renovasculare nu remarcă diminuarea constantă a segmentului vascular în cazurile de stenoză arterială [2, 66, 167]. Chiar *Taplin* arată că stenozele arteriale sînt decelabile pe nefrogramă numai cînd blochează 80% din circulația renală.

2.1.3.2. *Contribuția funcției parenchimului renal*

Comportarea curbei radioactivității precardiace, datele experimentale și clinice, cît și *clearance*-ul *PAH* confirmă predominanța netă a funcției secretorii tubulare în timpul segmentului al II-lea. Determinările cu serumalbumină-^{131}I arată că delimitarea raportului cantitativ între radioactivitatea funcțională și cea nefuncțională este aproximativă și în cazul acestui segment. Chiar dacă funcția tubulară o aproximăm cu valoarea nefrogramei după blocarea celulelor

tubulare cu *PAH* sau cu *Probenecid*, iar componenta vasculară, cu radioactivitatea înscrisă după serumalbumină marcată, nu există metode precise de cuantificare a radioactivității urinare din zonele renale inactive ca lumenul tubular, tubii contorți, bazinet.

2.1.3.3. *Contribuția urinii radioactive*

Așa cum s-a arătat, urina radioactivă este una din componentele nefuncționale ale radioactivității lojei renale pe care o înregistrează nefrograma radioizotopică. Transportul intrarenal, din tubii proximali pînă în bazinet, sau resorbția apei nu modifică nivelul radioactivității funcționale.

Scăderea relativă a radioactivității lojei renale începe odată cu debutul evacuării urinii marcate, dar nici acest moment nu poate fi detectat, fiindcă funcția de concentrare este încă dominantă, iar curba își continuă traseul ascendent. Abia după vîrful secretor, realizat între minutele 2, 5 și 4, 5 de la injectarea trasorului începe să domine evacuarea urinii radioactive din aria explorată. Excreția Radiohippuranului nu este încă terminată, dar, datorită concentrației plasmatice tot mai reduse, scade și concentrația lui urinară. Urina intens radioactivă se elimină din bazinet în cea mai mare parte, iar urina nou formată conține tot mai puțină substanță marcată. Curba devine descendentă, mai rapid în primele 5-10 minute, apoi tot mai lent, realizînd un platou

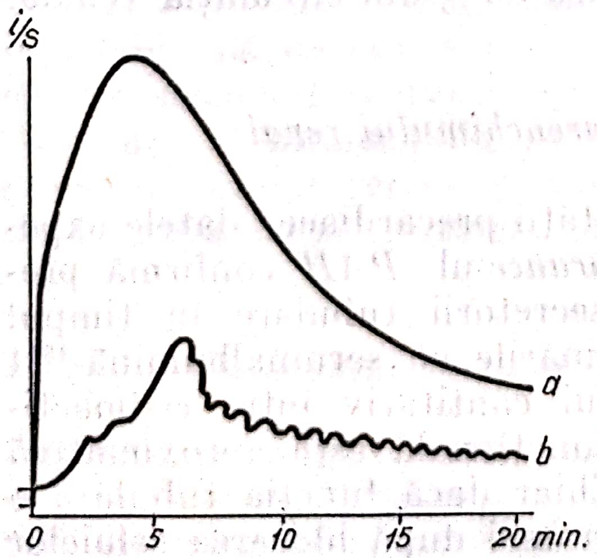


Fig. 6. Raportul între radioactivitatea totală a lojei renale (*a*) și radioactivitatea urinei bazinetale (*b*).

către sfîrşitul examenului. Segmentul poate fi uşor neregulat, datorită drenajului inegal. Unele dinţături, care se repetă la intervale neregulate şi sincrone, dar orientate invers decît cele de pe curba vezicală, reflectă peristaltismul pielic.

Determinările efectuate direct pe urina bazinetală [113] arată că radioactivitatea bazinetului se menţine la un nivel scăzut pentru o perioadă ce variază între 2, 3 şi 4, 6 minute de la injectarea trasorului (timp de tranzit intrarenal), apoi creşte brusc, ajungînd la un nivel maxim în 1,6 pînă la 3,5 minute. Vîrful curbei bazinetale corespunde cu căderea maximă de pe segmentul de evacuare al nefrogramei. Transportul bazinet-vezică durează cîteva zecimi de minut şi nu influenţează semnificativ valoarea determinărilor (fig. 6).

2.1.4. Rolul factorilor tehnici şi anatomofuncţionali aditivi

Fiecare moment — începînd cu administrarea substanţei-trasor şi continuînd cu detectarea, amplificarea şi înscrierea radioactivităţii lojei renale — are importanţa sa în fidelitatea rezultatelor.

Cîteva condiţii merită o menţiune specială:

— puritatea şi stabilirea substanţei-test, cunoscîndu-se tendinţa mare de descompunere a iodului de pe suportul organic;

— doza substanţei-trasor, viteza de injectare şi volumul de diluţie, ce acţionează asupra amplitudinii înregistrărilor ca factori primitivi, independent de starea funcţiei renale;

— poziţionarea incorectă a contoarelor determină o scădere a tuturor parametrilor şi deformează curba; diferenţa de un centimetru faţă de rinichi scade amplitudinea cu circa 20% [150];

— deschiderea (apertura) contorului poate să nu „vadă" rinichiul în întregime, în cazul rinichiului mare, sau să „vadă" şi activitatea ţesuturilor extrarenale, în cazul rinichiului mic sau atrofic;

— variaţia vitezei de înscriere influenţează pantele, iar viteza mare etalează curba;

— modificările constantei de timp, *TC*, şi ale factorului de demultiplicare pot conduce la curbe diferite, în condiţiile aceloraşi valori intrinseci;

— în poziţia şezînd, unde gravitatea uşurează drenajul urinei radioactive, toţi parametrii sînt sub valoarea celor determinaţi în decubit.

Dintre factorii anatomofuncţionali aditivi menţionăm:

— vîrsta bolnavului, cunoscîndu-se că la tineri segmentele I şi II ale nefrogramei au amplitudinea mai mare, vascularizaţia şi activitatea tubulară fiind mai intense;

— volumul circulant sanguin;

— factorii emoţionali;

— variaţii în poziţia rinichilor, diferenţele volumetrice ale rinichilor şi ale căilor de excreţie intrarenale;

— grosimea ţesuturilor interpuse, care scade contribuţia activităţii renale în favoarea celei extrarenale, aplatizînd curba;

— vecinătatea cu vase mari, cu organe intens vascularizate.

Gradul de hidratare şi diureza au influenţă atît asupra formei generale, cît şi asupra înălţimii curbei. Fluxul urinar scăzut determină acumularea intrarenală a substanţei-test, iar pe nefrogramă se obţine un vîrf mai înalt şi mai tardiv, cu un segment de evacuare mai lent. Din contra, diureza elimină substanţa radioactivă şi scade durata şi amplitudinea segmentului secretor, accentuînd panta segmentului de evacuare. În deshidratare, radioactivitatea maximă apare cu 1,5-2 minute mai tîrziu decît în hidratarea normală. În cazul deshidratării intense curba poate lua aspectul de acumulare prin obstrucţie, dar se normalizează prompt după administrarea de lichide.

Influenţa factorilor tehnici se atenuează prin condiţii de lucru riguros standardizate, iar factorii anatomofuncţionali, ce ţin în bună parte de bolnav, acţionează simetric, şi, astfel, nu prejudiciază în mod deosebit interpretarea. Prezenţa lor induce totuşi un element de relativizare a oricăror interpretări cantitative.

În concluzie, segmentele *(vascular, secretor, de evacuare)* pe baza cărora se interpretează funcţia renală nu sînt pure, ci de predominanţă funcţională. Deşi mai sensibilă ca urografia, nefrograma radioizotopică este tot un test calitativ, un test de *bilanţ funcţional comparativ* al celor doi rinichi, fără a putea da indicaţii etiologice sau topografice, nici la nivelul parenchimului, nici la cel al căilor de excreţie, întrucît

același profil funcțional poate fi produs de afecțiuni cu etiologie și sedii diferite. Majoritatea autorilor o apreciază ca un test de *screenig* care permite decelarea afecțiunilor renale uni sau bilaterale și apreciază sensibil starea de permeabilitate a căilor de excreție superioare, cu indicații în toate tulburările de drenaj, organice sau funcționale [1, 6, 68, 122]. Metoda este foarte utilizată în depistarea originii nefrogene a hipertensiunii arteriale.

Nefrograma radioizotopică nu înlocuiește nici urografia, nici testele funcționale mai fine. Ea completează și adîncește, cu informații proprii, datele urografiei și precizează dacă este cazul sau nu să se recurgă la testele de mare finețe, care sînt laborioase și net mai incomode pentru bolnav.

2.1.5. Criteriile de interpretare a nefrogramei radioizotopice

Taplin și *Winter*, fondatorii nefrogramei radioizotopice, au interpretat direct datele, acesteia, trăgînd concluzii asupra funcției renale pe baza modificărilor de amplitudine, formă și durată a celor trei segmente ale curbei obținute. Plecînd de la această interpretare, au fost descrise aspectele caracteristice dintr-un număr de leziuni experimentale, care și-au confirmat apoi valoarea și în diagnosticul clinic [174].

Ligatura totală a arterei renale pe nefrogramă se traduce prin înscrierea radioactivității de fond, fără semne de activitate renală. Nefrectomia realizează aceeași curbă afuncțională. Clinic se constată aspecte identice în cazul rinichilor grav lezați sau absenți chirurgical ori congenital (fig. 7).

Ligatura ureterală, care reproduce condițiile clinice ale obstrucției ureterale acute litiazice, este caracterizată printr-un segment vascular în jurul valorilor normale, iar segmentul de acumulare continuă să fie înregistrat pe toată durata testării. Segmentul de evacuare lipsește (fig. 8).

Intoxicația mercurică experimentală, care produce leziuni tubulare grave, arată o deprimare importantă și o alungire a segmentului secretor. Segmentul de evacuare este și el alungit, în pantă lentă.

În clinică, aceste leziuni experimentale „pure" se întîlnesc mai rar; cel mai adesea majoritatea afecțiunilor compromit

în mod variabil ansamblul curbei. Astfel, de obicei *hidronefroza* se traduce prin scăderea variabilă a segmentelor I şi II, datorită circulaţiei şi funcţiei tubulare deficitare, şi printr-un segment de evacuare alungit, din cauza acumulării trasorului în cavităţile dilatate din aria detectată. *Pielonefrita cronică*

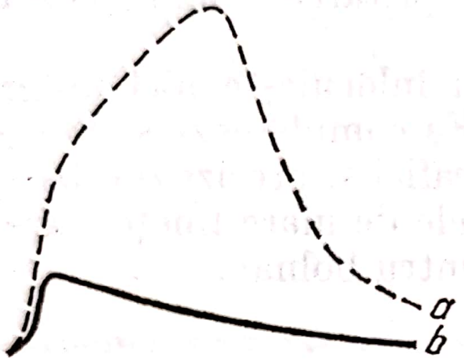


Fig. 7. Nefrograma radioizotipică normală (*a*) şi aspectul curbei după nefrectomie sau la rinichiul afuncţional (*b*).

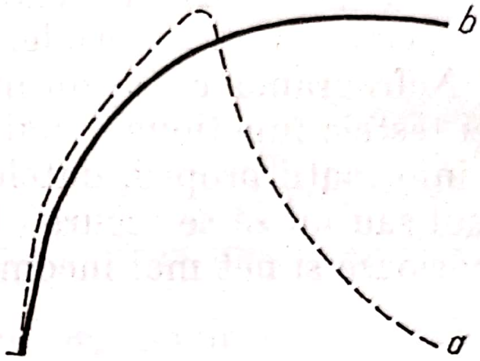


Fig. 8. Nefrograma radioizotopică normală (*a*) şi aspectul în obstrucţia ureterală acută, prin ligatură (*b*).

se caracterizează prin diminuarea segmentului, vascular, un segment secretor de amplitudine mai redusă şi alungit, precum şi prin evacuare întîrziată.

În raport cu momentele fiziologice mai importante ale excreţiei, nefrograma radioizotopică poate decela tulburări în captarea, tranzitul intraparenchimatos şi excreţia substanţei marcate.

Reducerea captării — scăderea afinităţii celulei renale faţă de substanţa-test — se traduce pe nefrograma radioizotopică prin diminuarea progresivă a pantei segmentului secretor, *b*, iar final, prin aspectul de rinichi afuncţional. Încetinirea tranzitului intracelular al substanţei marcate se traduce prin alungirea segmentului secretor, *b*, şi un vîrf rotunjit, convex. Dacă o curbă cu un vîrf ascuţit traduce integritatea funcţională, lărgirea vîrfului exprimă o heterogenitate morfofuncţională a nefronilor. În asemenea cazuri nefrograma radioizotopică poate evoca aspectul unei hidronefroze, dar diureza normală şi examenul radiologic poate demonstra absenţa stazei în căile de excreţie.

Aspectul de stază parenchimatoasă permite diagnosticul unei suferinţe renale înainte ca vreuna din probele clasice ale funcţiei renale să fie modificată; dimpotrivă, reducerea cap-

tării apare tardiv, cînd afecţiunile renale pot fi obiectivate şi prin teste funcţionale uzuale [170].

Mulţi autori consideră că interpretarea simplă, vizuală, este subiectivă şi insuficient de exactă şi recurg la o serie de parametri-standard, care, deşi amplifică valoarea diagnostică a testului, prezintă incertitudinile amintite la aprecierile directe. S-au descris şi încercări de analiză cantitativă a funcţiei renale prin diferite suprafeţe, unghiuri, tangente, rapoarte etc., stabilite direct de curba nefrografică sau după transcrierea ei semilogaritmică.

2.1.5.1. *Parametri de amplitudine*

Se ştie că amplitudinea segmentului vascular, *a*, nu exprimă numai valoarea circulaţiei renale; totuşi acest segment scade constant în afecţiunile vasculare de o anumită valoare, în care totdeauna se asociază şi o scădere a *clearance*-ului substanţei-test prin insuficienţă de aport (fig. 9). Analiza bilateral comparativă este mai importantă decît valoarea absolută a parametrului.

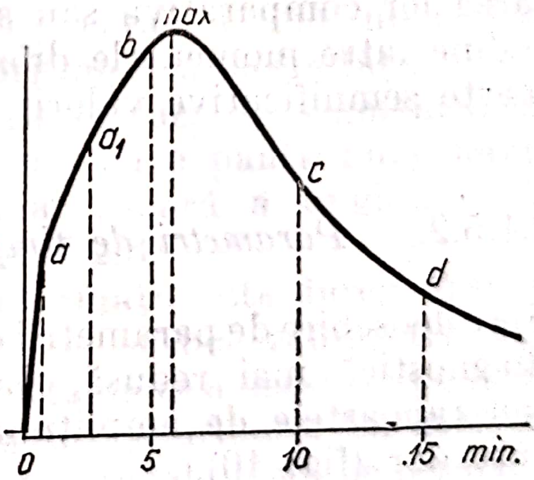


Fig. 9. Principalii parametri de amplitudine:
a — amplitudinea segmentului vascular; a_1 — amplitudinea segmentului secretor la 2 minute de la debut; A_{max} — amplitudinea maximă (vîrful) segmentului secretor; *b*, *c* şi *d* — au amplitudinea curbei la 5; 10 şi respectiv 15 minute.

Amplitudinea maximă a segmentului secretor, A_{max}, se utilizează pentru aprecierea funcţiei secretorii. Aceasta scade variabil în leziunile parenchimatoase, dar şi în cele vasculare obstructive, secundar cantităţii mici de Radiohippuran oferit spre excreţie. Amplitudinea maximă nu reprezintă numai activitatea secretorie, ci şi momentul de echilibru între concentraţia şi eliminarea trasorului. Toţi factorii care activează

excreția (hiperkinezia pielocaliceală, ortostatismul etc.) coboară valoarea A_{max} și, invers, hipotoniile căilor de excreție, dilatațiile cavităților, obstacolele organice și funcționale, deshidratarea, diureza scăzută etc. ridică valoarea acestui parametru, prin staza substanței radioactive în aria detectată.

K. z. Winkel [188] determină valoarea secreției *(Sekretionswert)* pe baza raportului dintre activitatea manifestată la două minute de la începutul segmentului secretor și vîrful segmentului vascular. El alege acest moment al segmentului II fiindcă activitatea de concentrare este mai puțin influențată de radioactivitatea căilor de excreție intrarenale, încă redusă. Raportul este un echivalent aproximativ al unghiului de înclinare al segmentului secretor și reflectă activitatea de concentrare în raport cu ascensiunea inițială; în mod normal acest raport este de 1,25.

Raportul valorii A_{max} și amplitudinea curbei înscrisă la timpi definiți ai segmentului de evacuare (de exemplu, la 10 și respectiv 15 minute) pot fi utile la aprecierea tulburărilor de eliminare. Deși s-a subliniat concordanța bună între A_{max} și determinările separate de *clearance* renal [101], valoarea absolută a parametrilor de amplitudine este limitată datorită dependenței lor la condițiile tehnice. Dimpotrivă, interpretarea lor comparativă sau stabilirea de raporturi de amplitudine între momentele diferite ale aceleiași nefrograme sînt foarte semnificative valorii funcției renale.

2.1.5.2. *Parametri de timp*

Spre deosebire de parametrii de amplitudine, care au o valoare diagnostică mai redusă, parametrii de timp ca și pantele sau rapoartele de amplitudine sînt utilizați de majoritatea autorilor (fig. 10).

2.1.5.3. *Parametri complecși*

Krüger și colab. [102] determină amplitudinea la sfîrșitul primului segment, x, și la sfîrșitul segmentului al doilea y. După ei relația 100 $(y - x)$ reprezintă funcția de concentrație totală, care, divizată la durata segmentului II (T_{max}), exprimă

minut-concentraţia. Minut-excreţia se calculează prin împărţirea valorii concentraţiei totale la numărul de minute necesare ca segmentul descendent să atingă valoarea lui x.

Unii autori preferă utilizarea buclelor de creştere sau de descreştere exprimate în unghiuri sau tangente ale acestora,

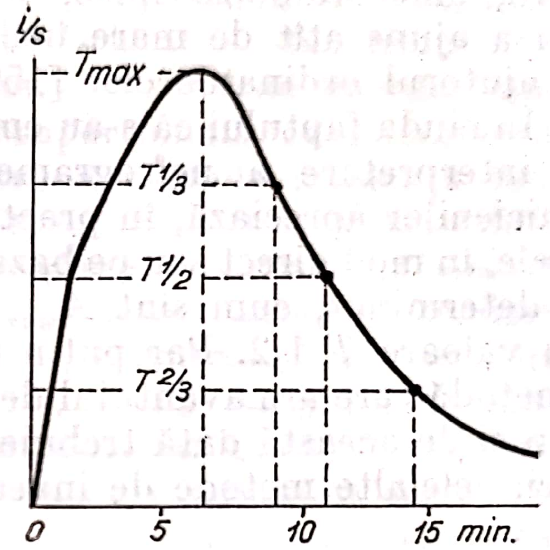


Fig. 10. Principalii parametri de timp:
T_{max} — timpul în care se realizează amplitudinea maximă a curbei; $T1/_3$, $T1/_2$ şi $T2/_3$ exprimă timpul de reducere a vîrfului segmentului secretor (A_{max}) cu valoarea indicilor respectivi.

ca măsură a vitezei cu care rinichiul concentrează sau elimină substanţa-trasor. De exemplu, *Ballarati* şi colab. [9] consideră valoarea normală a unghiului segmentului secretor egală cu 63°, variaţii de ± 20% fiind compatibile cu o funcţie renală normală, iar valori de-90% caracterizînd un rinichi afuncţional. Înscrierea semilogaritmică a activităţii (logaritmul activităţii în funcţie de timp) face ca segmentul de evacuare să ia aspectul unei drepte cu o pantă bine determinată şi permite calcularea mai uşoară a unghiului de excreţie, cît şi a valorilor *T* 1/2 şi *T* 2/3.

O metodă mai bogată în informaţii este înregistrarea, concomitent cu curbele renale, a curbei radioactivităţii vezicale şi precardiace, precum şi etalonarea acestora pe baza determinării radioactivităţii sanguine şi urinare. Cu aceleaşi elemente se poate calcula *clearance*-ul renal mediu pe perioada de testare şi se poate raporta apoi la cei doi rinichi pe baza unghiului de înclinare a segmentului secretor. *Swyngedauw* şi colab. [172, 179] recoltează urina de la 20 minute şi determină volumul total şi radioactivitatea în impulsuri/ml/minut; apoi etalonează curba vezicală, calculînd procentul de eliminare faţă de doză, iar, printr-o probă sanguină luată tot la 20 minute, etalonează curba precardiacă, calculînd astfel valoarea *clearance*-ului renal mediu.

În literatură se descriu metode tot mai complexe de evaluare cantitativă a funcției renale pe baza nefrogramei radioizotopice [10, 62, 91, 117], Prin utilizarea concomitentă de substanțe marcate de tip inulină și PAH și raportarea radioactivității sanguine și urinare la anumite momente ale nefrogramei radioizotopice, numărul parametrilor funcționali a ajuns atît de mare încît analizarea lor se efectuează cu ajutorul ordinatoarelor [159, 171].

În ciuda faptului că s-au emis diferite metode matematice de interpretare a nefrogramei radioizotopice, majoritatea clinicienilor apreciază, în practică, în special diferențele bilaterale, în mod direct sau pe baza indicilor-standard mai simplu de determinat, cum sînt A_{max}, unghiul segmentului secretor sau valoare T 1/2. Par puțin utile tendințele de a complica o metodă care are avantajul de a fi simplă și directă. Pe prim plan și de această dată trebuie să stea colaborarea cu clinica și cu celelalte metode de investigație.

2.2. RENOSCINTIGRAMA RADIOIZOTOPICĂ

Această metodă de investigație clinică este cunoscută în literatură și sub alte denumiri *(radioizotope scanning, gammagraphie, scintillographie,)* dar mai larg utilizată în cazul explorărilor renale este folosită denumirea inițială de scintigrafie.

2.2.1. Principii generale

Principiul scintigrafiei renale constă în administrarea unei substanțe-test marcată gamma-activ cu fixare electivă în parenchimul renal funcțional și detectarea, pe cale externă, a dispunerii topografice și a valorii activității radioelementului. Spre deosebire de radiologia clasică, în care sursa de energie radiantă este punctiformă (anoda tubului radiogen), de această dată sursa de radiație se confundă cu organul impregnat cu substanța-trasor, avînd o formă, un volum și o structură bine determinate. Realizarea imaginii scintigrafice necesită explorarea punct cu punct, pe linii succesive, a întregii arii de proiecție cutanată a organului. Ea poate fi asemănată cu

o *autoradiografie*, în care informaţia radioactivă nu impresionează direct placa fotografică, ci este detectată cu ajutorul contoarelor de scintilaţie şi transmisă unui sistem automat de înscriere.

Elementul principal al sistemului de detectare este contorul de scintilaţie. El conţine un cristal de iodură de sodiu activat cu taliu, ce are proprietatea, în urma absorbţiei radiaţiei gamma, de a emite cuante de energie luminoasă a căror intensitate este proporţională cu energia radiantă a fotonilor incidenţi. Pentru a exclude influenţa radiaţiilor provenite din surse nedorite, contorul de scintilaţie este protejat de un blindaj de plumb cu grosime convenabilă, iar orientarea direcţională a detectorului se realizează cu ajutorul colimatorului, care delimitează aria explorată de cristal şi absoarbe radiaţiile vecine cîmpului de detectare. Colimatorul, din plumb sau tungsten, poate fi cilindric, conic sau cu canale focalizate pentru o anumită distanţă, după profunzimea organului explorat. Deşi îmbunătăţesc calitatea detecţiei, colimatoarele cilindrice şi conice au o putere de rezoluţie mai slabă. Cele multicanalare, „în fagure de miere", selectează radiaţiile, permiţînd trecerea numai a acelora ce au direcţie paralelă cu axul canalului pe care-l străbat. La acest tip puterea de rezoluţie creşte paralel cu randamentul de detectare.

Sistemul de detectare explorează — prin mişcări de baleaj, pe linii succesive şi intervale reglabile — întreaga arie de proiecţie cutanată a organului.

Sistemul de prelucrare a informaţiei include fotomultiplicatorul, care transformă lumina de scintilaţie în semnal electric, şi sistemul de demultiplicare, care reduce înscrierea la un raport determinat al impulsurilor sau o suprimă total cînd numărul mediu al acestora în unitatea de timp nu depăşeşte o anumită valoare. În acest fel se pot suprima înscrierile la nivelul zonelor cu activitate slabă şi se îmbunătăţeşte contrastul imaginii. Selectorul de amplitudine (discriminatorul) selectează impulsurile cu un anumit nivel energetic, caracteristic radioelementului utilizat, şi îmbunătăţeşte imaginea prin eliminarea bruiajului de fond.

În cazul înscrierii mecanice, inscriptorul, care descrie mişcări sincrone cu detectorul, marchează numărul de cuante gamma ce impresionează sistemul de detecţie cu ajutorul

unui percutor. Locul și densitatea semnelor înscrise pe unitatea de lungime corespund distribuției spațiale și intensității radioactivității regiunii explorate. Imaginea se formează sub ochii examinatorului și permite corectarea oricărui defect de reglaj. Reperele anatomice ale regiunii se înscriu cu un inscriptor manual și se pot suprapune cu imaginea radiografică, obținîndu-se astfel un fotoradiofilm.

În cazul înscrierii fotografice impulsurile detectate, după ce traversează sistemul de prelucrare a informațiilor, determină un spot luminos a cărui intensitate este proporțională cu valoarea radioactivității gamma incidente; pe filmul fotografic apar opacități al căror grad de înnegrire traduce radioactivitatea liniilor succesiv explorate. Spre deosebire de înscrierea mecanică, înscrierea fotografică, gradată de la alb la negru, oferă o apreciere mai fină a diferențelor de radioactivitate. Pentru îmbunătățirea contrastului unii autori utilizează televiziunea: filmul scintigrafic se luminează la un negatoscop, apoi imaginea televizată este analizată prin variațiile posibile ale luminozității și contrastului ecranului. Scintigrafia în culori redă nivelurile de activitate gamma în culori diferite și permite o apreciere mai exactă, diferențiată pe niveluri de funcție, a parenchimului renal [132].

2.2.2. Substanțele radioactive folosite în scintigrafia renală. Valoarea iradierii organismului

Pe lîngă lipsa de toxicitate și un nivel de radioactivitate ce nu depășește limitele examenului radiologic clasic, substanțele utilizate în scintigrafia renală trebuie să prezinte și o afinitate electivă față de acest organ, în care să se acumuleze rapid într-o concentrație constantă pentru o perioadă de timp de cel puțin 35-45 minute, perioadă necesară determinărilor în condițiile actuale.

Spre deosebire de nefrograma radioizotopică, în care Radiohippuranul este în prezent unanim acceptat, în scintigrafia renală încă nu s-a găsit o substanță-test ce să întrunească toate avantajele. Pînă în prezent s-au utilizat unele din substanțele de contrast marcate cu iod, folosite în urografie, diuretice mercuriale marcate cu ^{203} Hg sau ^{197} Hg, biclorura de mercur-197 și compușii marcați cu 99 Tc.

2.2.2.1. *Grupa substanţelor marcate cu iod radioactiv*

Din această grupă s-au utilizat în special Diodrastul-^{131}I, Hippuranul-^{131}I şi Urografinul-^{131}I. Deşi au avantajul unei iradieri ce nu depăşeşte cîteva zecimi de rad, aceste substanţe nu au dat satisfacţie, datorită eliminării lor rapide, fără o concentraţie durabilă în parenchimul renal. Pentru remedierea acestui dezavantaj s-au propus administrarea intravenoasă repetată sau prin perfuzie a Radiohippuranului, injectarea intramusculară simplă ori concomitentă cu hialuronidază, blocarea instrumentală a ureterelor sau deshidratarea bolnavului. Nici una din aceste încercări nu au dat însă satisfacţie. De fapt în cazul acestor substanţe scintigrafia renală nu informează exclusiv asupra funcţiei celulelor tubulare; ceea ce se înregistrează este tranzitul intrarenal al iodului radioactiv şi nu gradul de impregnare al celulei renale. Orice întîrziere în eliminare — fie de origine parenchimală, fie la nivelul căilor de excreţie intrarenale sau extrarenale — influenţează imaginea.

În prezent, Radiohippuranul este utilizat ca substanţă-test în scintigrafia renală, în special în insuficienţa renală cronică, în care tranzitul intrarenal întîrziat al trasorului şi mai ales folosirea camerei de scintilaţie permit obţinerea unor imagini de calitate [30, 147]. Dozele de Hippuran radioactiv au variat de la 200μ Ci, în cazul utilizării camerei de scintilaţie, pînă la 800μ Ci, în cazul perfuzării intravenoase şi detecţiei simple.

Se ştie că, datorită eliminării lor rapide, substanţele de contrast urografice marcate cu iod radioactiv nu pun probleme deosebite de radioprotecţie. Eventual, se poate bloca tiroida cu Lugol (3 × 10 picături, 1-2 zile înainte de examen) pentru a evita acumularea în această glandă a iodului liber, care, la unele preparate, poate ajunge la 2-15%.

2.2.2.2. *Grupa substanţelor marcate cu mercur radioactiv*

Acţiunea diuretică a compuşilor mercuriali se realizează prin fixarea lor electivă la nivelul epiteliului tubular şi inhibarea enzimelor sulfhidrice, ce au rol esenţial în resorbţia apei. Această electivitate se foloseşte în scinti-

grafia renală prin marcarea produşilor respectivi cu mercur radioactiv.

În scintigrafia renală, din cei 16 izotopi radioactivi ai mercurului, se utilizează numai 203 Hg şi ^{197} Hg, ceilalţi avînd timpul de înjumătăţire fizic necorespunzător. Mercurul-203 emite radiaţii gamma de 279 KeV şi radiaţii beta de 210 KeV, cu un timp de înjumătăţire fizic de 47,9 zile şi o activitate specifică de 46-58 mCi/g. Mercurul-197, care are timpul de înjumătăţire fizic de 65 ore şi emite radiaţii gamma de 70 KeV, prezintă avantajul iradierii locale mai reduse, datorită dezintegrării sale prin captare de electroni.

Neohydrinul (3-cloromercur-2-metoxipropiluree) a fost introdus în scintigrafia renală în anul 1960 [181] şi este substanţa-test cea mai larg utilizată şi în prezent. După administrarea intravenoasă, cea mai mare parte a Neohydrinului este legată de proteinele plasmatice nefiltrabile, numai 1,5% fiind eliminat prin glomeruli. Scăderea concentraţiei plasmatice a Neohydrinului poate fi reprezentată printr-o funcţie exponenţială multiplă de timp. O primă constantă, cu T 1/2 de 0,5-1,5 minute ar reprezenta faza de amestec în masa sanguină, a doua constantă, cu T 1/2 de 6-9 minute, ar traduce transferul în diferite ţesuturi şi organe, iar a treia constantă, cu T 1/2 de 60-80 minute, este dominată de excreţia renală [19]. *Greenlow* şi *Quaife* au determinat cantitatea de Neohydrin-^{203} Hg reţinută de organism cu ajutorul *whole body counter* şi au găsit o fază de descreştere rapidă cu T 1/2 de 5 1/2 ore, timp în care s-ar excreta 75% din doză, urmată de o fază mai lentă, cu T 1/2 de 7 zile [74].

Capacitatea de fixare a Neohydrinului-^{203} Hg depinde de valoarea funcţională a celulelor tubulare şi de condiţiile circulatorii de aport. În condiţii de funcţie renală normală, fixarea este progresivă şi atinge valoarea maximă (25-30% din doză), către 60-120 minute — cînd se indică şi testarea. Neohydrinul-^{203} Hg prezintă şi o fixare hepatică importantă, ce devine evidentă scintigrafic în insuficienţa renală şi constituie un criteriu de diagnostic [119].

— *Neohydrinul*-^{197} Hg întruneşte calităţile farmacodinamice ale Neohydrinului-^{203} Hg şi avantajele de ordin radiologic ale ^{197}Hg. După unii autori lipsa emisiei beta face ca iradierea locală să fie aproape suprimată [40].

— *Salyrganul*-^{203}Hg (3-oximercur-2-metoxipropilamid-0 acetat de sodiu) are avantajul unei iradieri mai reduse, datorită eliminării mai rapide decît aceea a Neohydrinului. Administrat intravenos, el este concentrat rapid şi puternic în cortexul renal, renoscintigrama putîndu-se efectua după 8-10 minute de la injectare. Dezavantajul său este eliminarea extrarenală importantă şi suprapunerea pe imaginea renală a trasorului aflat în aria hepatică şi gastrointestinală, mai ales în cazurile de insuficienţă renală.

Din cauza preparării dificile a Neohydrinului-^{197}Hg, s-a încercat utilizarea biclorurei de mercur-^{197}Hg. Rezultatele au fost nesatisfăcătoare datorită redusei specificităţi renale. Fixarea renală a substanţei este maximă la 24 ore; scintigramele efectuate la acest interval suprapun pe imaginea renală trasorul aflat în aria hepatointestinală (pete fixe şi mobile). Cînd imaginile parazite dispar, fixarea renală este insuficientă.

În cazul compuşilor mercuriali dozele variază în funcţie de tipul substanţei utilizate şi de sensibilitatea sistemului de detecţie, trebuind asigurat un raport optim între colimare, viteza de înscriere şi radioactivitatea organului. În medie, scintigrafia renală nu trebuie să depăşească 120-150μ Ci Neohydrin-^{203}Hg, aceasta şi pentru a rămîne în limitele compatibile cu o eventuală repetare a examenului. Cantităţile menţionate sînt mult sub dozele potenţial toxice şi corespund respectiv la 10-30 mg Neohydrin, 10-30 mg Salyrgan sau 5-10 mg sublimat. În cazul Neohydrinului, aceasta reprezintă 1/30-1/40 din doza terapeutică şi nu influenţează nici diureza, nici eliminarea electroliţilor sau a ureei.

Punctul de vedere neunitar asupra dinamicii cantitative a Neohydrinului în organism se reflectă şi în aprecierea dozei de iradiere a organismului. Unanim admis este faptul că, deşi corespunde în condiţii optime scopurilor diagnostice, dintre toate substanţele-test folosite în scintigrafia renală Neohydrinul-^{203}Hg, în doze la actualele posibilităţi de detecţie, produce cea mai mare iradiere la nivelul rinichiului. Deşi este un organ destul de rezistent la acţiunea radiaţiilor ionizante — modificări evidente producîndu-se abia peste 400 r [76] —, Neohydrin-ul-^{203}Hg provoacă o iradiere destul de importantă la nivelul rinichiului, în special datorită emisiei beta ce acţionează direct asupra celulelor tubulare.

Efectul este și mai intens în cazul unui rinichi insuficient funcțional, care, reținînd mai mult substanța-test, ridică problema iradierii ficatului, splinei etc.

În cazul utilizării Neohydrinului-^{203} Hg, condițiile nefavorabile protecției organului critic se datoresc următorilor factori [43]:

— timpul fizic de înjumătățire al ^{203} Hg (47,9 zile);

— prezenței emisiei beta, care reprezintă aproape în întregime sursa iradierii locale (din 100µ Ci, ce iradiază rinichiul cu 44 rad, emisiei beta îi revine 40,5 rad);

— eliminării lente a Neohydrinului din organism, care ar avea o pantă cu o perioadă efectivă la nivelul rinichiului de 24 zile;

— gradului de concentrare corticală a trasorului, care în loc să se dispună omogen în întregul organ, iradiază numai o masă corticală de circa 60 g.

Datele din literatura de specialitate apreciază diferit iradierea organismului în cazul utilizării Neohydrinului-^{203}Hg. Între cifrele limită de 0,5 rad, pentru doza de 150µ Ci și 44 rad, după 100µ Ci, există o serie de rezultate intermediare. Mai concludente apar determinările lui *Greenlow* și *Quaife* [74] care, cu *whole body counter*, găsesc după 200µ Ci Neohydrin-^{203}Hg o iradiere de 10,08 rad, pe un rinichi de 150 g.

Și în aprecierea dozei gonadice se remarcă aceeași relativitate, datele din literatură indicînd valori de la 0,001 rad la 0,1 rad. Iradierea generală a organismului este mai puțin semnificativă, datorită epurării sanguine rapide și, în orice caz, ea este sub dozele admise în diagnosticul radiologic tradițional. Se consideră că marcarea Neohydrinului cu ^{197} Hg scade iradierea rinichiului la 1/100, iar cea gonadică la 1/20 [43]. În cazul Salyrganului-^{203} Hg iradierea renală ar fi în jur de 0,25 rad, iar cea gonadică, de 0,06 rad (ovar) și 0,018 rad (testicul).

2.2.2.3. *Grupa substanțelor marcate cu tecnețiu radioactiv*

Tecnețiul are o serie de izotopi cu număr de masă între 42 și 107. Cel mai utilizat izotop este 99 m Tc, unde *m* precizează că emisia gamma rezultă dintr-o transpoziție izomerică [137]. 99 Tc are o emisie monocromatică de 140 KeV cu o valoare de înjumătățire de 0,5 mm Pb sau 4,5 cm țesut și un timp fizic de înjumătățire de 6 ore, constante ideale pentru utilizarea sa

Tabel 2

Iradierea rinichiului după 100μ Ci substanță-test (după Desgrez și colab.) [43]

Substanța-test	Emisia beta (în rad)	Emisia gamma (în rad)	TOTAL (în rad)
Neohydrin-^{203} Hg	40,5	3,2	43,7
Neohydrin-^{197} Hg	—	0,12	0,12
Cl_2 ^{203} Hg	81,2	6,5	87,7
Cl_2^{197} Hg	—	0,25	0,25

în clinică. Pînă în prezent au fost folosiți diferiți compuși ai tecnețiului în scintigrafia tiroidiană, cerebrală, pulmonară, splenică, pancreatică, intestinală etc.

În renoscintigrafie se utilizează un compus complex, pe bază de pertecnetat de sodiu ($NaTcO_4$) fier și acid ascorbic în doze ce variază între 200 și 1 000μ Ci, care se concentrează rapid în parenchimul renal, iar la o oră se elimină în proporție de 50-75% [45, 81, 93, 146]. Scintigrafia renală se poate efectua chiar după cîteva minute de la administrarea trasorului. Întrebuințarea trasorilor marcați cu 99 m Tc este foarte promițătoare; timpul fizic de înjumătățire scurt și eliminarea rapidă fac ca și în cazul afecțiunilor obstructive iradierea rinichiului să nu depășească 500 mrad/mCi. Energia convenabilă a emisiei gamma permite utilizarea în condiții optime și a camerei de scintilație. Datorită eliminării rapide a trasorului, camera de scintilație realizează o scintigrafie dinamică, imaginile succesive furnizînd informații asupra diferențelor de fixare și de eliminare, importante în special în diagnosticul afecțiunilor circulatorii și obstructive.

Tabel 3

Valoarea iradierii în raport cu substanța-test utilizată în scintigrafia renală [45]

Substanța-test	Radioactivitatea injectată (în μCi)	Iradierea renală (în rad)	Iradierea gonadică (în mrad)	Iradiere generală (în mrad)
Neohydrin-^{203} Hg	100-150	22-23	120-180	100-150
Salyrgan-^{203} Hg	100-150	8-16	60-120	50-100
Neohydrin-^{197} Hg	150-300	2-4	20-40	10-30
99 m Tc-ascorbat feros	500	0,4-1	10-20	8-15

2.2.3. Posibilitățile, limitele și indicațiile actuale ale renoscintigrafiei în diagnosticul afecțiunilor urologice

Renoscintigrama este o parenchimografie cu valoare diagnostică morfofuncțională. Caracterul morfologic rezultă din electivitatea substanței, iar cel funcțional, din intensitatea fixării intrarenale a trasorului. Electivitatea față de epiteliul tubular proximal face ca imaginea scintigrafică să exprime volumul, forma și dispunerea intrarenală a parenchimului activ, iar intensitatea imaginii permite, pe de o parte, aprecierea valorii funcționale globale a celor doi rinichi, iar pe de altă parte delimitarea zonelor hipofuncționale sau afuncționale.

Diferitele tehnici radiologice ce evidențiază numai conturul renal sau al căilor de excreție s-au dovedit insuficiente în precizarea stării anatomofuncționale a parenchimului. Această limită a putut fi depășită odată cu introducerea renovasografiei. Datorită relațiilor intime între vasele renale și rinichiul secretor, arteriografia — atît în faza arterială, cît și în cea de nefrografie — dă relații anatomice de mare finețe, dar insuficiente din punct de vedere funcțional.

Aprecierea parenchimului renal la arteriografie este relativă, fiindcă în faza nefrografică imaginea se realizează datorită trecerii substanței de contrast prin capilare și nu datorită fixării active de către celula tubulară. Scintigrafia renală nu concurează în nici un caz cu urografia și nici cu angiografia, întrucît nu poate da elementele morfologice ale primei și nici starea circulației renale pe care o oferă metoda arteriografică; totuși rezultatele ei întregesc cu date noi examenul radiologic, *fiindcă numai ea realizează studiul direct al țesutului funcțional.*

Imaginea scintigrafică a rinichiului normal reproduce aspectul anatomic al organului, dar în scintigrafie nu poate fi vorba de o imagine anatomică, ci numai de o însumare a radioactivității țesutului funcțional. Mărimea rinichiului poate fi apreciată mai exact prin metodele radiologice clasice, deoarece el include și zone mute scintigrafice. Organul mărit pe imaginea scintigrafică apare atît în hidronefroză, cît și în hipertrofia funcțională, iar diferențierea o poate face numai intensitatea fixării trasorului. Pe de altă parte, o imagine renală micșorată scintigrafic nu corespunde numai

unei hipoplazii, ci tuturor cauzelor care diminuă țesutul funcțional. În același fel trebuie interpretate și imaginile scintigrafice amputate sau neregulat conturate. Lipsa imaginii scintigrafice corespunde, de asemenea, atît aplaziei renale, cît și rinichiului care și-a pierdut total capacitatea funcțională. Din această cauză renoscintigrama nu are o valoare. diagnostică independentă; ea trebuie corelată totdeauna cu datele radiologice clasice pe care se sprijină și pe care le adîncește. Într-un cadru anatomic determinat de radiologie, renoscintigrama precizează existența și distribuția topografică a structurii tisulare funcționale [70, 82, 99, 107, 119, 179].

Cu privire la raporturile renoscintigramei cu testele propriu-zise ale funcției renale este necesar să se sublinieze că ultimele apreciază global valoarea rinichiului, iar renoscintigrama precizează diferențiat, pe niveluri de activitate funcțională, valoarea parenchimului secretor.

Pe lîngă aceste posibilități, utilizarea renoscintigramei este favorizată de o serie de avantaje de ordin general, dintre cele care se impun simplitatea, comoditatea și aplicativitatea tehnicii și la suferinzii gravi (la care alte procedee diagnostice pot fi contraindicate), faptul că ea nu necesită nici o pregătire a bolnavului, iar rezultatul este direct și imediat. În plus, renoscintigrama nu comportă riscuri toxice și se poate efectua și în cazurile de hiperazotemie și de hipersensibilitate la produsele iodate.

Limitele actuale ale renoscintigramei — predominante de ordin tehnic — se referă atît la datele ei morfologice și funcționale, cît și la implicațiile radiobiologice.

Datorită fixării trasorului gamma-activ la nivelul epiteliului tubular proximal, imaginea scintigrafică informează numai asupra leziunilor situate în această zonă. *Rizzeto* și colab. [145] compară sugestiv imaginea scintigrafică cu o scoică cu două valve suprapuse, căreia îi scapă investigarea medularei. O leziune suficient de dezvoltată poate fi detectată, dar pe imaginea bidimensională a scintigrafiei nu se poate preciza căreia din fețe îi aparține; se poate însă asocia înscrierea imaginii de profil.

Evidențierea imaginii scintigrafice normale a rinichiului nu constituie o dificultate. Greutățile încep cînd se urmărește precizarea existenței unei zone afuncționale sau hipofuncționale limitate, fiindcă ele pot fi atenuate sau complet mas-

cate de radioactivitatea țesutului învecinat. În funcție de valoarea spațială a acestor zone, *în actualele condiții de detectare nu este posibilă evidențierea scintigrafică a leziunilor sub diametrul de 1-1,5 cm* (puterea de rezoluție a colimatoarelor). În această direcție *fotoscintigrafia*, *scintigrafia în culori* și studiile recente care întrevăd posibilitatea unei explorări tomografice a dispunerii radioelementelor sînt foarte promițătoare.

La noi în țară, scintigrafia în culori, așa cum este utilizată în laboratorul de medicină nucleară al clinicii Panduri, permite delimitarea a 16 niveluri de funcție renală, transformînd renoscintigrama dintr-un test calitativ într-unul semicantitativ al funcției renale.

În stadiul actual al scintigrafiei renale, orice leziune parenchimatoasă, indiferent de substratul anatomopatologic, se traduce printr-o diminuare variabilă sau prin abolirea fixării trasorului în aria renală. Renoscintigrama informează despre existența leziunilor, caracterul difuz sau circumscris al defectului de fixare ca și despre intensitatea consecințelor funcționale, dar nu poate face un diagnostic diferențial. De exemplu, scintigrafia nu poate diferenția un chist de o zonă de infarct sau de tumori, deoarece toate apar ca „zone reci“, nefuncționale. Precizarea diagnosticului se bazează pe asocierea celorlalte tehnici de explorare și, în special, a celor radiologice — mai bogate în detalii morfologice (urografia, pielografia, arteriografia etc.). În cazul unei fixări normale, renoscintigrama nu poate exclude diagnosticul de leziune, dacă aceasta nu interesează și corticala sau dacă este sub o anumită valoare dimensională. Alteori, renoscintigrama confirmă și delimitează mai bine spațial leziunile evidente radiologic.

Limitele de ordin funcțional ale renoscintigrafiei constau în faptul că ea informează numai asupra funcției tubulare, corespunzător segmentului în care se fixează substanța-test. Datele ei trebuie conjugate cu cele ale urografiei, care exprimă predominant funcția glomerulară, și cu nefrograma radioizotopică sau cu testele clasice de funcție renală. Scintigrafic, aprecierea funcției renale este relativă, intensitatea imaginii fiind influențată și de factori extrarenali (doză, condiții de detectare etc.). Aprecierea nu trebuie făcută mecanic, ci comparativ cu rinichiul normal sau cu zonele

de fixare normală, şi totodeauna în contextul clinic al celorlalte date.

În limitele impuse de considerentele de ordin radiobiologic, indicaţiile actuale ale renoscintigrafiei în urologie sînt multiple şi includ afecţiunile în care informaţiile radiologice se cer completate cu date asupra gradului şi extinderii leziunilor parenchimale, iar cele ale testelor de funcţie renală, cu valoarea şi topografia intrerenală a ţesutului funcţional. Adesea, renoscintigrama poate substitui tehnici radiologice sau explorări funcţionale traumatizante, mai ales în acele cazuri în care aceste tehnici (urografia, pielografia, arteriografia etc.) sau probe funcţionale (*clearance*-ul intrinsec sau extrinsec) sînt contraindicate sau imposibile de executat.

În concluzie, în actualul stadiu de dezvoltare, imaginea scintigrafică este încă lipsită de sensibilitatea morfologică a tehnicilor radiologice iar ca test funcţional, apreciază funcţia renală calitativ. Cu toate acestea, datorită faptului că cercetează un domeniu propriu — valoarea şi dispunerea spaţială a structurilor tisulare funcţionale — scintigrafia a ocupat definitiv un loc bine delimitat şi în cazul investigaţiilor urologice.

Capitolul 3

RINICHIUL MUT LA UROGRAFIE DIN AFECȚIUNILE OBSTRUCTIVE ALE CĂILOR DE EXCREȚIE

Din întreg cadrul clinic al *rinichiului mut la urografie*, cel mai mare interes practic îl prezintă rinichiul mut consecutiv afecțiunilor obstructive ale căilor de excreție și, mai ales, cel prin obstrucția ureterală litiazică. Această circumstanță clinică se impune atît prin frecvența, cît, mai ales, prin posibilitatea largă a recuperării funcției renale după tratamentul adecvat. *Spjut* și *Nicolai* [166] au găsit leziuni obstructive în 62 cazuri de rinichi mut, din cele 83 de cazuri studiate, iar *Timmermans* [178] a constatat prezența mecanismului obstructiv în 60% și a litiazei renoureterale în 24% din cazuri. Frecvența litiazei în etiopatogenia „mutismului" urografic a fost subliniată și de alți autori [16, 17, 48, 79, 168] și se confirmă și în observațiile noastre, care, în raport cu celelalte afecțiuni obstructive, a prezentat o incidență de 56% din cazuri.

Mutismul urografic din afecțiunile obstructive ale căii de excreție nu are o patogenie unitară. El poate fi produs primitiv, de către factorul obstructiv, prin blocarea mecanică a excreției urinare, cît și secundar, prin compromiterea anatomică progresivă a parenchimului renal sau — cum se întîmplă de cele mai multe ori — prin acțiunea combinată a ambilor factori. Această patogenie neunitară explică de ce mutismul urografic din afecțiunile obstructive ale căilor de excreție este cel mai frecvent compatibil cu conservarea variată a rinichiului secretor și, în consecință, cu posibilitatea chirurgiei de a recupera funcția prin restabilirea permeabilității căilor de excreție.

De cele mai multe ori, stabilirea existenței, localizării și naturii factorului obstructiv se poate face pe baza datelor

clinice, de laborator şi ale tehnicilor radiologice de rutină. Atitudinea terapeutică cere însă un bilanţ cît mai exact al stării funcţionale a parenchimului renal, stare de care depinde prognosticul, or în aceste cazuri mijloacele de investigaţie clasice se dovedesc adesea insuficiente.

Cercetarea consecinţelor anatomice ale obstrucţiei ureterale iar în anumite limite şi a celor funcţionale, s-a realizat experimental prin ligatură. Metoda însă aproximează condiţiile clinice fără a permite observarea directă, limitîndu-se la cercetări morfopatologice după sacrificarea animalelor de experienţă. Un real progres faţă de cercetările iniţiale anatomice l-a realizat urografia, care face posibilă observarea pe viu a evoluţiei afecţiunilor obstructive. Din păcate, în cazul afecţiunilor obstructive şi urografia are valoare informativă limitată, fiindcă odată cu instalarea mutismului nu mai aduce un plus de informaţie despre starea rinichiului, nu mai poate preciza cea mai importantă problemă a rinichiului mut din afecţiunile obstructive, şi anume dacă insuficienţa secretorie este funcţională, şi deci reversibilă, sau dacă există leziuni grave care fac ineficace orice tentativă de tratament conservator. Din această cauză mult timp rinichiul mut prin obstrucţia căii de excreţie — în care nici pielografia nu se poate face — a constituit o lacună a diagnosticului radiologic. În afară de datele clinice nimic nu putea orienta pe chirurg în decizia terapeutică. De fapt, soarta acestui rinichi era cunoscută numai pe baza evoluţiei postoperatorii [177].

Mai recent, metoda care şi-a dovedit utilitatea în investigarea rinichiului mut este arteriografia renală; dar ea rămîne încă o tehnică laborioasă, incomodă, nu lipsită de riscuri şi departe de a fi considerată ca un procedeu diagnostic de rutină.

Un pas important în acest sens îl realizează renoscintigrama şi nefrograma radioizotopică. Prin utilizarea de substanţe-trasor cu eliminare predominant glomerulară sau tubulară — în cazul nefrogramei — sau de substanţe marcate ce se fixează electiv în celulele tubulare proximale proporţional cu valoarea funcţională a acestora — în cazul renoscintigramei —, aceste teste redau profilul dinamic şi dispunerea topografică a ţesutului funcţional renal. Valoarea lor nu constă numai în sensibilitatea cu care apreciază funcţia

renală, ci mai ales în faptul că informațiile lor nu sînt limitate de anuria exretorie din afecțiunile obstructive, așa cum se întîmplă în cazul urografiei [16].

În studiile lor asupra rinichiului mut la urografie, majoritatea autorilor adoptă criteriul pur etiologic de clasificare. Mult mai logică este utilizarea criteriului clinicoetiologic al prof. *Th. Burghele*, care, în cadrul *afecțiunilor obstructive ale căilor de excreție*, deosebește rinichiul mut urografic unilateral din:

— sindroamele dureroase acute renale la bolnavii în plină sănătate, pînă la apariția accidentului acut, reprezentate în special de rinichiul mut al colicii renale cu obstrucție ureterală acută litiazică;

— suferințele renale cronice, progresive, întîlnite mai frecvent în:

— piuriile vechi, la care radiografia evidențiază de obicei o litiază renală sau mai ales ureterală;

— cistitele cronice tumorale, tbc, sau care evoluează la un purtător de diverticuli vezicali;

— obstacole reziduale pe calea de excreție — ureter retrocav, ptoze etc.;

— disectazii vezicale întreținute sau agravate de un adenom sau neoformațiune malignă a prostatei, mai ales cînd se instalează retenția cronică cu distensie [22].

3.1. RINICHIUL MUT LA UROGRAFIE ÎN SINDROAMELE DUREROASE RENALE ACUTE PRIN OBSTRUCȚIA CĂILOR DE EXCREȚIE

De cele mai multe ori rinichiul mut urografic din sindroamele renale acute este consecința obstrucției ureterale litiazice, la un bolnav în plină sănătate anterioară, sau al unei hidronefroze cu păstrarea parțială a parenchimului, care în momentul unei creșteri bruște de diureză produce un blocaj acut. Spre deosebire de alte forme ale mutismului renal, acesta nu înseamnă deloc un rinichi distrus sau profund alterat; în acest caz, în primul plan este obstrucția și, adesea, rezolvarea constă în deblocarea rinichiului.

3.1.1. Morfofiziopatologia obstrucției ureterale acute

Pînă recent, mutismul urografic din obstrucția ureterală acută s-a explicat simplist, numai prin modificările de presiune din căile de excreție. În această concepție obstacolul ureteral consecutiv filtrării continue de urină prin glomeruli ar produce o presiune retrogradă mărită, care, în condițiile unui rinichi diuretic, poate ajunge pînă la 50-120 mm Hg. În momentul cînd această presiune depășește valoarea presiunii eficiente a filtrului glomerular (40-50 mm Hg) anuria excretorie s-ar transforma în anurie secretorie. Experimental, pe un ureter izolat și legat printr-un cateter de un manometru, s-a demonstrat că presiunea pielică se ridică progresiv pînă la un nivel maxim, în circa 30 minute, reprezentînd aproximativ 40% din TA medie; ea s-a menținut astfel timp de cîteva ore, cît a durat experimentul. În stadiul de platou al presiunii pielice excreția renală este oprită, iar injectarea intravenoasă a produsului de contrast dă o nefrografie numai prin stocajul parenchimal și interstițial al iodului. În primele minute, deasupra ligaturii, sistolele bazinetale se intensifică și se apropie, datorită presiunii diastolice mărite, apoi scad și dispar, stabilindu-se un echilibru presional la un nivel ridicat, aproape de presiunea de filtrare [8].

Din punct de vedere anatomic, creșterea bruscă a presiunilor intracavitare determină o distensie progresivă pînă la capsula glomerulară; organul apare în întregime mărit datorită hipertensiunii cavităților și a țesuturilor renale. Paralel, se produc modificări grave parenchimale. Experimental, prin ligatura ureterală s-a arătat că leziunile celulare se instalează rapid și predomină la nivelul tubilor. Încă din primele 48 de ore se văd structuri tubulare dilatate alături de altele în colaps și focare hemoragice, mai ales la nivelul tranziției corticomedulare. Alterațiile s-ar dezvolta progresiv cu un maximum către ziua a 4-a, iar în prima săptămînă apare fibroza difuză glomerulară și interstițială [92, 115, 195].

Spre deosebire de funcțiile altor structuri glandulare, funcția renală, deși diminuă, nu încetează total după obstrucția ureterală completă. În cazul obstrucției severe filtrarea glomerulară și secreția tubilor dezvoltă o presiune care destinde căile de excreție și asigură un drenaj compensator cu reflux în parenchimul renal, în circulația sanguină și limfatică [130].

Din punct de vedere circulator, obstrucția ureterală este caracterizată prin modificări de tip ischemic produse atît direct, prin mărirea presiunii intrarenale, cît și indirect, prin mecanism reflex. Experimental s-a arătat că în primele ore de la ligatura ureterală predomină ischemia corticală reflexă, cu ocluzia spastică a arterelor interlobulare și interlobare, și dilatarea retrogradă a vaselor mari. Prelungind timpul de ligatură, se deschid scurtcircuitele arteriovenoase, iar fenomenele spastice se extind și proximal. Instalarea șunt-ului scade și mai mult irigarea glomerulilor corticali, prin care, în mod normal, trece 90% din sîngele renal [112].

Consecințele ischemice ale dilatațiilor pielocaliceale se repartizează inegal, după situația vaselor intrarenale. Vasele dispuse radiar, (vasele intertubulare din corticală și din medulară) se scurtează, iar cele circumferențiale, (vasele interlobare și cele arcuate) se alungesc și apoi sînt comprimate progresiv cu dilatarea căilor de excreție. Vasele glomerulare, mai ales cele situate în același sens cu cele interlobare, pot rezista un timp. Concomitent se produce și o hipertensiune venoasă a plexului cortical și a vaselor rectae, datorită aceleiași distensii cavitare [118].

3.1.2. Reversibilitatea funcției renale după obstrucția ureterală acută

Gravitatea lezării structurilor renale — care decide reversibilitatea funcției după repermeabilizarea căilor de excreție — depinde în primul rînd de durata obstrucției și de prezența sau absența infecției. Fără îndoială, un rol important îl au și alți factori, cum sînt: vîrsta bolnavului, starea anterioară a rinichiului, funcția rinichiului opus și nivelul obstrucției.

Deși se cunosc principalii factori care hotărăsc soarta rinichiului în obstrucția ureterală acută, rămîne nerezolvată problema cît poate rezista rinichiul blocat și care este, în timp, limita reversibilității sale. Multiplele cercetări — atît experimentale, cît și clinice — sînt neconcludente și, uneori, contradictorii. Astfel, datele experimentale apreciază limita maximă a reversibilității funcției renale în cazul ligaturii ureterale unilaterale complete — de la 30 la 90 zile [177]. Totodată se consideră că recuperarea promptă a funcției renale

nu ar fi posibilă decît în primele 3-4 zile; după acest interval ea ar fi incompletă şi prelungită [160].

La om se apreciază că un rinichi blocat acut poate fi compromis definitiv în cîteva săptămîni, iar în prezenţa funcţiei el poate ceda şi mai repede. Totuşi sînt descrise cazuri de „hibernare renală" — de 6 luni sau chiar 9 ani *(Marion)* — explicate prin obstrucţia ureterală totală cu lipsa oricărei infecţii şi inhibiţia totală a funcţiei renale, cu excepţia unei circulaţii minime necesare metabolismului tisular.

Aceste date experimentale şi clinice neunitare explică şi poziţiile diferite în atitudinea terapeutică. Majoritatea clinicienilor sînt totuşi de acord că limita pînă la care deblocarea ureterului poate fi eficientă este de 90 zile, dar ea trebuie încercată şi după acest interval [21].

3.1.3. Posibilităţile diagnosticului radiologic în obstrucţia ureterală acută

În cazul obstrucţiei ureterale acute radiologia este solicitată să ajute clinica în precizarea *existenţei*, *localizării şi naturii* procesului obstructiv şi, totodată, să aprecieze răsunetul acestuia la nivelul căilor de excreţie superioare şi al parenchimului renal.

De cele mai multe ori, în cazul obstrucţiei ureterale litiazice diagnosticul reuşeşte să fie precizat pe baza examenelor clinic, de laborator şi radiologic; pot exista totuşi şi incertitudini. Clinic nu se poate totdeauna preciza cauza renală a unei colici, şi nu orice colică renală este obstructivă. Se citează prezenţa colicii renale în afecţiuni toracoabdominale (pleurezii diafragmatice, apendicită acută, perforaţii digestive etc.) ca şi suferinţe renale manifestate sub formă de abdomen acut. Materialul clinic arată că o colică renală survine frecvent în leziuni congenitale sau cîştigate ale joncţiunii pieloureterale, în anomalii renale şi, adesea, poate fi simptomul iniţial al unei tumori, tuberculoze renale etc. O infecţie asociată poate fi marcată prin prezenţa febrei, dar, după cedarea acesteia, nimic nu mai probează dacă există o hidronefroză sau pionefroză, care, clinic, pot fi total asimptomatice [127].

Pe radiografia directă a aparatului urinar nu orice calcul este vizibil sau, dacă se vede, nu totdeauna este suficient de caracteristic pentru a susţine diagnosticul. Pielografia ascendentă trebuie evitată la un bolnav în stază, deoarece rinichiul mut se infectează uşor. Dintre tehnicile radiologice, atunci cînd eliminarea substanţei de contrast este prezentă, tehnica care poate pune în evidenţă cu eficienţă maximă calculii, cît şi tulburările funcţionale asociate este urografia. În multe situaţii, atît urografia, cît şi celelalte metode de investigaţie radiologică pot fi totuşi insuficiente, aşa cum rezultă şi din experienţa clinicii Panduri, ce constată că în perioada 1947-1959 radiologia nu a putut preciza cauza litiazică a sindromului renal acut în 319 colici renale [24].

În ceea ce priveşte colica renală, *Th. Burghele* [22], *Blaja* şi colab. [15] aduc preciziuni importante de ordin fiziopatologic. În colica renală ei descriu trei aspecte urografice caracteristice:

— rinichiul mut neimpregnat cu substanţă de contrast, în care caz procesul oligoanuric s-ar datora unui angiospasm reflex, cu centrul în ganglionii aorticorenali, fixat centrifug pe arterele aferente glomerulare; rinichiul se găseşte în anoxie corticală;

— rinichiul mut mare şi intens impregnat cu substanţă de contrast, dar fără vizibilitatea căilor de excreţie; în acest caz reflexul inhibitor are un arc mai larg, cu suport splanchnic, şi s-ar fixa pe muşchii papilari şi prepapilari, împiedicînd eliminarea urinei în calice; de această dată blocajul ar fi postrenal — din punctul de vedere al rinichiului secretor — şi mai puţin toxic;

— umbra renală mărită cu prezenţa substanţei de contrast în căile de excreţie superioare; aspectul este caracteristic relaxării după colică (căile de excreţie hipotone, dilatate).

În anul 1956, *Burghele* şi colab. [23] reiau problema mutismului urografic al colicii renale, analizînd-o pe baza evoluţiei clinice a sindromului dureros. Ei disting o primă fază, dominată de dureri violente şi spasm generalizat al căilor de excreţie superioare, cînd nu se constată nici o opacifiere urografică, şi o a doua, caracterizată prin dureri atenuate şi nefrografie pe imaginea urografică. În final, cînd durerile dispar, căile excretorii sînt hipotone, bine

opacifiate, cu nefrografie inconstantă. Aceste date confirmă faptul că în obstrucţia ureterală acută, odată cu instalarea mutismului urografic, urografia devine insuficientă pentru diagnostic. În lipsa secreţiei urografice, ea nu are criterii de apreciere a valorii rinichiului secretor şi, adesea, nu poate diferenţia un rinichi mut prin inhibiţia funcţiei secretorii de un rinichi grav lezat morfologic. Această situaţie a radiologiei s-a menţinut pînă la apariţia arteriografiei renale.

S-a arătat că în obstrucţia ureterală, paralel cu leziunile renale şi secundar acestora, se produce şi o diminuare a calibrului arterei renale şi a ramurilor ei, cu scăderea intensităţii pînă la dispariţia totală a impregnării renale în faza nefrografică a arteriografiei. După aceşti autori, scăderea calibrului arterei renale sub 50% şi diminuarea importantă sau lipsa nefrografiei face iluzorie orice tentativă de recuperare funcţională, traducînd lezarea gravă sau distrugerea totală a rinichiului secretor [17, 79]. Cu toate că oferă date deosebit de valoroase, arteriografia continuă să rămînă o tehnică dificilă, traumatizantă pentru bolnavi şi limitată de numeroase contraindicaţii.

3.2. INVESTIGAŢII EXPERIMENTALE

În ultimul timp s-au comunicat rezultate pozitive în investigarea aparatului urinar cu ajutorul urografiei cu doze mari de substanţă de contrast şi clişee tardive şi hipertardive, cît şi al nefrogramei şi renoscintigramei radioizotopice.

Pentru a determina în ce măsură aceste tehnici de explorare pot obiectiva consecinţele morfofuncţionale ale stazei acute, am întreprins cercetări pe animale la care s-a efectuat ligatura ureterală unilaterală. S-a cercetat:

— valoarea şi limitele urografiei în obstrucţia ureterală acută în condiţiile utilizării de doze mari de substanţă de contrast şi efectuării de clişee tardive; instalarea mutismului urografic,

— valoarea şi limitele renoscintigramei şi nefrogramei radioizotopice în investigarea rinichiului mut urografic prin obstrucţie ureterală acută.

Determinările s-au făcut pe cîini în prealabil testaţi (urografie şi nefrogramă radioizotopică), astfel încît fiecare

animal a devenit propriul său martor. Sub anestezie generală cu Evipan, administrat în perfuzie intravenoasă continuă şi tehnica aseptică, s-a abordat loja renală prin incizie mediană subombilicală şi s-a ligaturat ureterul în treimea superioară.

3.2.1. Examenul urografic

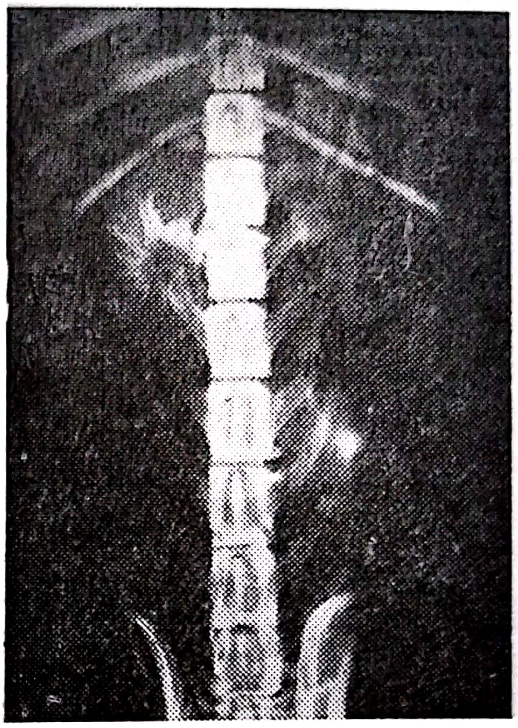
Urografiile s-au efectuat pe animale neanesteziate, în stare de hidratare normală, fără vreo pregătire anterioară. S-a utilizat Odiston 60%, 2 ml/kg corp. În afară de timpii-standard, funcţia renală a fost urmărită şi prin clişee la 6; 12 şi 18 ore de la injectarea substanţei de contrast. Fiecare animal a fost reexaminat urografic şi la două zile după instalarea mutismului urografic.

Primul fapt remarcat în decursul acestor investigaţii este opacifierea pielocaliceală intensă, constant întîlnită pe urografiile executate în primele 3-4 zile de la ligatură, încă pe primul clişeu (fig. 11). În cazul Odistonului, care utilizat la aceste doze se elimină aproape exclusiv pe cale glomerulară, prezenţa imaginii urografice este o dovadă a menţinerii la un nivel ridicat a acestei funcţii, cel puţin pentru o perioadă de 3-4 zile de stază acută. Pentru aceasta pledează şi unele determinări biochimice [165].

Evidenţierea funcţiei renale după obstrucţia ureterală acută este în mod cert favorizată de utilizarea de doze mari de substanţă de contrast.

Alt fapt important evidenţiat pe urografiile efectuate la 3-4 zile de la ligatură sînt fenomenele de extravazare, vizibile pe filmele executate la 10 şi 20 minute de la injectarea substanţei de contrast (fig. 12) şi care se accentuează progresiv, pînă la difuzarea retroperitoneală (fig. 13). Aceasta confirmă că, indiferent de rolul procesului de filtrare sau al celui de secreţie tubulară — roluri ce nu se cunosc exact —, formarea de urină este posibilă, în ciuda obstrucţiei ureterale totale. Factorii de compensare ce permit aceasta ar fi, pe de o parte, posibilitatea cavităţilor renale de a se dilata şi de a scădea periodic presiunea intrepielică (o acomodare mecanică şi limitată), iar pe de altă parte absorbţia apei şi a sodiului în nefron, ceea ce face posibilă o nouă filtrare prin scăderea presiunii hidrostatice şi, mai important, extravazarea urinei

Fig. 11. Clişeul de la 5 minute al urografiei executate la trei zile după ligatura ureterată totală. Se remarcă opacifierea intensă a căilor de excreţie suprastenotice



cu resorbţia ei în venele şi limfaticele perisinusale. Prezenţa substanţei de contrast în afara căilor normale de eliminare (extravazarea) este unul din semnele urografice caracteris-

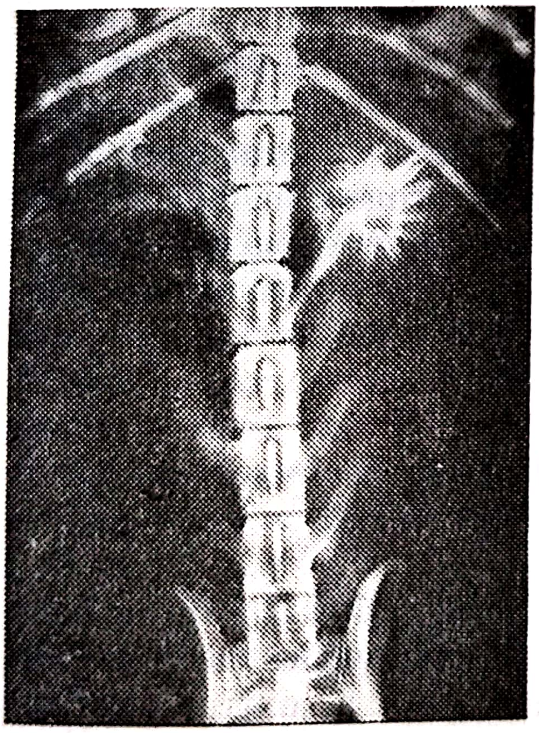


Fig. 12. Clişeul de la 10 minute al urografiei executate la trei zile după ligatura ureterală totală. Se remarcă extravazarea intensă a substanţei opace.

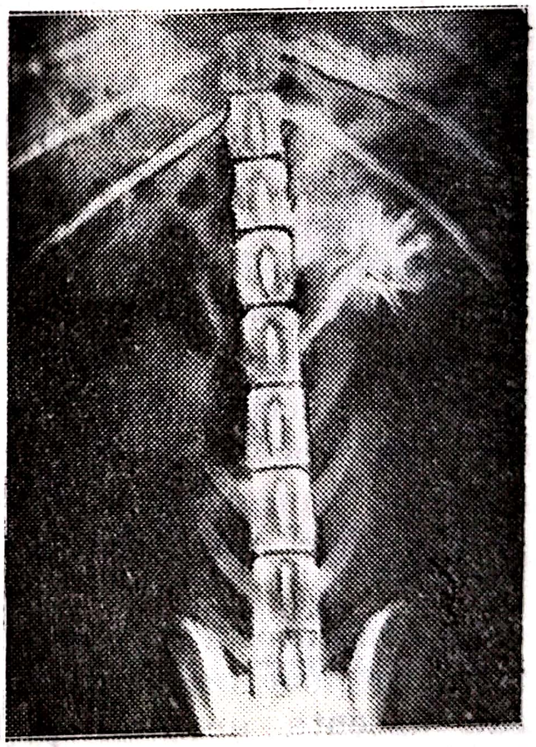


Fig. 13. Clişeul de la 20 minute al urografiei executate la trei zile după ligatura ureterală totală. Se remarcă intensificarea refluxului şi urina opacă difuzată perirenal.

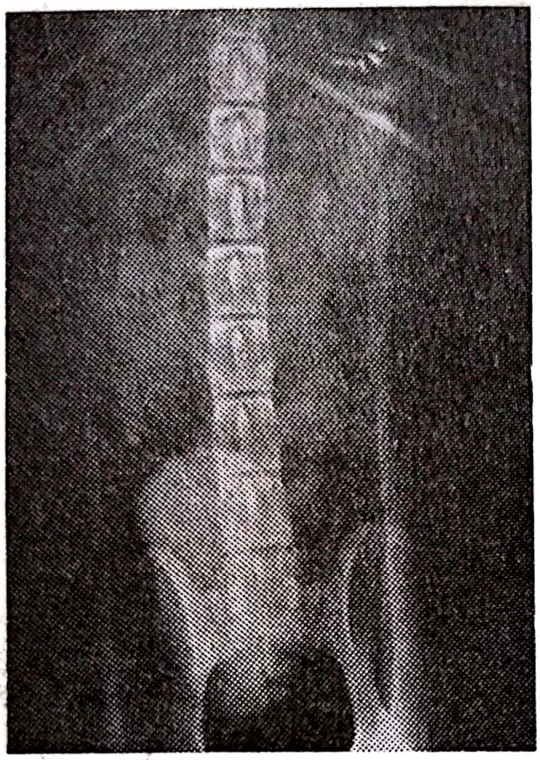


Fig. 14. Urografie efectuată la şase zile după ligatura ureterală totală. Se remarcă aspectul de rinichi mut de partea ligaturii; contralateral rinichiul este uşor impregnat (nefrografie).

tice obstrucţiei acute [58, 80, 86]. Calea pe care se resoarbe urina opacă a rămas încă în discuţie. Fie că epiteliul fornicial ar avea proprietăţi resorbtive, fie că este vorba de o efracţie la nivelul fornixului, ca loc de mică rezistenţă, urina opacă ajunge în sinus de unde ar putea să se resoarbă pe calea limfatică sau venoasă ori să difuzeze în spaţiul retroperitoneal.

În toate cazurile noastre, odată instalat, mutismul urografic a fost ireversibil. Nici repetarea urografiei, nici filmele tardive nu au putut evidenţia secreţia urografică. Observaţia pledează pentru o etapă nouă în evoluţia obstrucţiei ureterale, etapă în care, pe lîngă elementul presiune (care a putut fi compensat prin intensitatea extravazărilor evidenţiate urografic), intervin şi alţi factori, dintre care un rol deosebit îl au, probabil, modificările de tip ischemic la nivelul glomerulilor din corticală, descrise pe studiile angiografice [112].

Nefrografia a fost prezentă în primele 4-6 zile de la ligatură. Intensitatea acesteia nu a fost influenţată de prezenţa sau absenţa imaginii pielocaliceale sau a extravazărilor. Iniţial foarte intensă, impregnarea parenchimului renal a diminuat progresiv, astfel că la 6-8 zile de la ligatură era abia perceptibilă; ea a fost însă constant evidenţiată la nivelul rinichiului sănătos, datorită dozelor mari de substanţă de contrast utilizate (fig. 14).

Nu am găsit nici o relație constantă între dimensiunile rinichiului și durata stazei. În limita celor 7-8 zile cît au durat investigațiile urografice, umbra renală, apreciată pe baza indexului rectangular, a variat între limite maxime de +43 și −48% din valoarea inițială. Se pare că evoluția spre hidronefroză sau atrofie este determinată de intensitatea fenomenelor de resorbție [37, 79].

3.2.2. Nefrograma radioizotopică

Influența în timp a ligaturii ureterale asupra funcției renale și expresia ei pe curba nefrogramei radioizotopice a fost obiectul unor multiple cercetări [41, 100, 126, 188]. După ligatura ureterală unilaterală la cîine, *O'Connor* a pus în evidență o scădere progresivă a segmentului vascular și tubular, iar după 48-72 ore a înscris o curbă similară cu aceea obținută după nefrectomie.

Alți autori constată, pe animale de experiență, o desfășurare mai lentă a consecințelor parenchimale ale obstrucției. Astfel, la 10 zile, *K. z. Winkel* constată numai o reducere a parametrilor funcționali ai rinichiului de cobai; lipsa totală a funcției renale o remarcă abia după 20-30 zile. La pisici, *Donneberg* remarcă prezența funcției renale timp de 5-6 săptămîni de la ligatură. După aceste cercetări experimentale, nefrograma radioizotopică în cazul obstrucției ureterale recente are un aspect tipic, caracterizat prin segment vascular normal, fază de concentrare (segment secretor sau tubular) continuu ascendentă și lipsa segmentului de evacuare. În timp, proporțional cu durata obstrucției, curba își reduce toți parametrii funcționali pînă la aspectul de rinichi afuncțional.

În investigațiile experimentale am utilizat ca substanță-test Hippuran-^{131}I, un μ Ci/kg corp. Examenul radioizotopic s-a efectuat sub anestezie cu pentotal sodic. Poziția contoarelor a fost determinată în fiecare caz pe baza clișeului radiografic.

În cazurile investigate, aspectul caracteristic de obstrucție ureterală acută (fig. 15) — cu segmentul vascular normal, fază de concentrație continuu ascendentă, pe toată durata testării, și lipsa segmentului de evacuare — l-am întîlnit numai în primele 3-4 zile de la ligatură. Aceasta confirmă

că, pe lîngă blocarea căilor de excreție, producerea lui necesită și un parenchim intact, fiindcă numai o funcție tubulară nealterată poate acumula atît de rapid și intens Radiohippuranul în aria renală.

Ținînd seama de faptul că aria explorată include parenchimul renal, căile de excreție intrarenale și ureterul prozimal

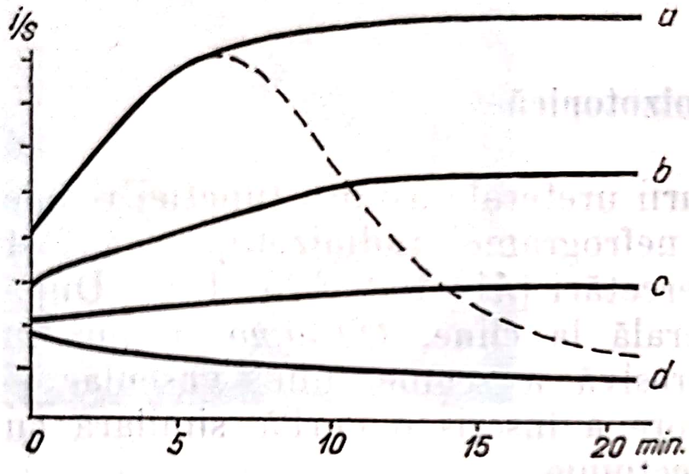


Fig. 15. Aspectul nefrogramei radioizotopice cu Hippuran-^{131}I, după ligatura ureterală:
a — la 3—4 zile de la ligatură ;
b — la 5—6 zile de la ligatură ;
c — la 6—7 zile de la ligatură ;
d — după 7—9 zile de la ligatură.

— pe care sonda de scintilație le „vede" concomitent —, nefrograma radioizotopică nu poate preciza dacă nivelul radioactivității este produsul Radiohippuranului acumulat în toate aceste structuri sau numai la nivelul unora din ele. Din această cauză, în obstrucția ureterală acută cu o anumită valoare a funcției celulelor tubulare apare același aspect al curbei nefrografice indiferent dacă substanța-trasor se acumulează numai intrarenal sau se elimină în căile superioare de excreție blocate de ligatură, dar surprinse în aria colimatorului.

Aspectul caracteristic al curbei nefrografice din obstrucția ureterală acută l-am întîlnit atît concomitent cu imaginea urografică, cît și după instalarea mutismului urografic. Nu am observat nici o relație între aspectele urografice diferite provocate de obstrucție (urogramă prezentă, rinichi mut, cu nefrografie obstructivă vizibilă pe film, intensitate de extravazare etc.) și aspectul curbei.

În următoarele 4-7 zile aspectul nefrogramei s-a caracterizat prin reducerea progresivă a tuturor parametrilor funcționali și prin lipsa segmentului de evacuare. Concludent este segmentul secretor, care are o pantă progresiv redusă, alungită față de normal și de amplitudine scăzută. Dacă în primele zile curba era continuu ascendentă, cu un A_{max} depășind cele 15-20 minute cît durează obișnuit testarea, de

această dată după o ascensiune limitată, curba rămîne orizontală. Valoarea acumulării Radiohippuranului scade față de obstrucția recentă, iar T_{max} alungit exprimă sumat suferința parenchimală și radioactivitatea nefuncțională (Hippuranul stagnant în aria de detecție). Aspectul curbei — în general — exprimă net suferința rinichiului secretor asociată obstrucției. După cum arată anatomopatologii, în această perioadă domină dilatarea cavităților intrarenale și extrarenale suprastenotice și apar leziuni degenerative și inflamatorii la nivelul celulelor tubulare și al glomerulilor [92]. Nefrograma radioizotopică nu poate preciza ce anume aparține leziunilor parenchimale și ce anume fenomenelor inhibatorii reflexe.

În mod invariabil, către ziua 7-9 de la ligatură nefrograma radioizotopică tinde să ia aspectul de rinichi afuncțional, desenul curbei reproducînd predominant radioactivitatea de fond.

În cazul obstrucției ureterale totale aspectele succesive ale nefrogramei radioizotopice trebuie interpretate ca etape evolutive ale activității secretorii pe fondul constant al blocajului ureteral. În parenchimul renal intact aspectul este foarte caracteristic, pentru ca apoi, prin scăderea funcției tubulare să se realizeze un profil al funcției renale mult asemănător afecțiunilor parenchimale cronice, în care coexistă elementul obstructiv.

3.2.3. Renoscintigrama

Se cunoaște că Neohydrinul-^{203}Hg se elimină primitiv prin filtrul glomerular numai în proporție de 1,5%; restul substanței administrate se fixează electiv în celulele tubulare proximale din corticală, în raport cu valoarea funcțională a acestora. Cercetînd valoarea comparativă a urografiei și a renoscintigramei pe ureterul legat, unii autori constată la animalele de experiență că trasorul este fixat, în mod variabil, și după instalarea mutismului urografic, dar că această fixare se reduce progresiv, fiind minimă către ziua 4-7 de la ligatură [160]. În aceleași condiții de experiență, alți autori găsesc scintigrafic prezența funcției renale timp de 2-5 săptămîni de la ligatură [92].

În obstrucţia ureterală acută, în care leziunile parenchimale se dezvoltă rapid, urmărirea fidelă a evoluţiei funcţiei renale cu ajutorul renoscintigramei nu este posibilă din cauza eliminării lente a trasorului. Spre deosebire de urografie şi de nefrograma radioizotopică, care pot fi repetate la intervale mai mici pe aceleaşi animale de experienţă, renoscintigrama necesită loturi succesive. Din această cauză şi rezultatele noastre sînt insuficiente, dar dau o indicaţie în aprecierea valorii informative a acestei tehnici.

Renoscintigramele s-au efectuat sub anestezie generală cu pentotal sodic, utilizîndu-se ca substanţă-test Neohydrinul-^{203}Hg, în doză de 5μ Ci/kg corp.

În primele zile după ligatura ureterală unilaterală nu am remarcat nici o diferenţă de fixare a trasorului în raport cu rinichiul normal (fig. 16). Ţinînd seama de eliminarea substanţei-test, iniţial mai rapidă, este posibil ca suferinţa renală să fie compensată scintigrafic de staza urinei radioactive la nivelul căilor de excreţie intrarenale. De fapt, nici alţi autori nu semnalează modificări nete ale imaginii scintigrafice la acest interval [3].

Scăderea funcţiei tubulare, evidentă scintigrafic, a fost constantă după 4-5 zile de stază acută. La sfîrşitul primei săptămîni fixarea trasorului a fost considerabil diminuată, iar după circa 14 zile de la ligatură imaginea rinichiului blocat a arătat o activitate minimă, aproape imperceptibilă (fig. 17).

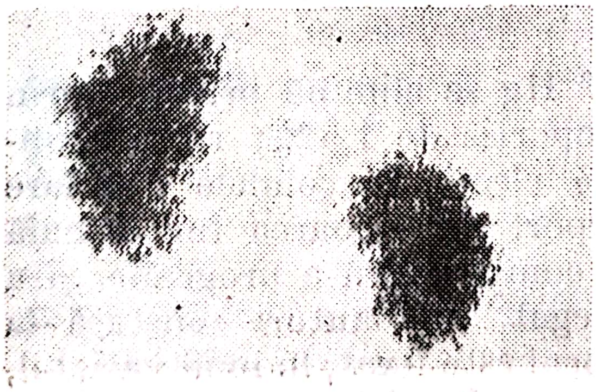


Fig. 16. Renoscintigrama cu Neohydrin - ^{203}Hg efetcuată în primele zile după ligatura ureterală. Nu se remarcă diferenţe apreciabile în fixarea trasorului.

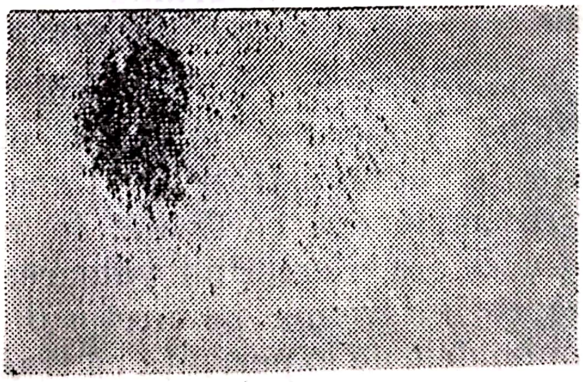


Fig. 17. Renoscintigrama cu Neohydrin- ^{203}Hg efectuată la două săptămîni după ligatura ureterală stîngă; arată o fixare abia perceptibilă a trasorului de către rinichiul blocat.

3.2.4. Concluzii asupra investigaţiilor experimentale

Urografia cu doze mari de substanţă de contrast a permis o bună evidenţiere a secreţiei renale, a extravazărilor şi a nefrogramei obstructive.

Nefrograma obstructivă a fost constant întîlnită, atît înainte cît şi după lipsa de opacifiere a căilor de excreţie. Odată cu dispariţia nefrografiei, urografia nu mai poate spune nimic despre eventuala rezervă funcţională a rinichiului.

Ligatura ureterală (staza acută) nu determină direct aspectul de rinichi mut, urografia cu doze mari de substanţă de contrast evidenţiind o perioadă de compensare (de extravazare).

Mutismul urografic, odată instalat, a fost definitiv în toate cazurile noastre; repetarea examenului urografic sau clişeele tardive nu au mai putut evidenţia secreţia urografică pe modele experimentale.

Mărirea umbrei renale nu a fost un semn constant în obstrucţia ureterală acută.

Nefrograma radioizotopică a permis investigarea succesivă a funcţiei renale, pînă la aspectul de curbă afuncţională, pe care am găsit-o constant după prima săptămînă de la ligatură.

Renoscintigrama cu Neohydrin-^{203} Hg dă posibilitatea să se aprecieze mai bine funcţia celulelor tubulare, dar eliminarea lentă a trasorului nu permite repetarea testului şi urmărirea evoluţiei funcţiei renale pe acelaşi lot de animale.

Rinichiul mut la urografie, aspectul de rinichi afuncţional al curbei nefrogramei radioizotopice şi rinichiul mut scintigrafic marchează etape în evoluţia funcţiei renale din obstrucţia ureterală acută, ca rezultat al faptului că cele trei teste funcţionale explorează aspecte diferite ale activităţii organului. *Urografia* cu Odiston dă predominant relaţii asupra funcţiei glomerulare, *nefrograma* cu Radiohippuran exprimă funcţia secretorie a celulelor tubulare, iar *renoscintigrama* obiectivează intensitatea fixării trasorului de către celulele tubulare proximale.

3.3. INVESTIGAȚII CLINICE

În investigarea sindroamelor acute renale s-au folosit ambele teste radioizotopice. Informaţiile obţinute au fost deosebit de utile în: diagnosticul diferenţial al sindromului renal acut, precizarea stării funcţionale a rinichiului şi aprecierea în timp a rezultatelor tratamentului chirurgical.

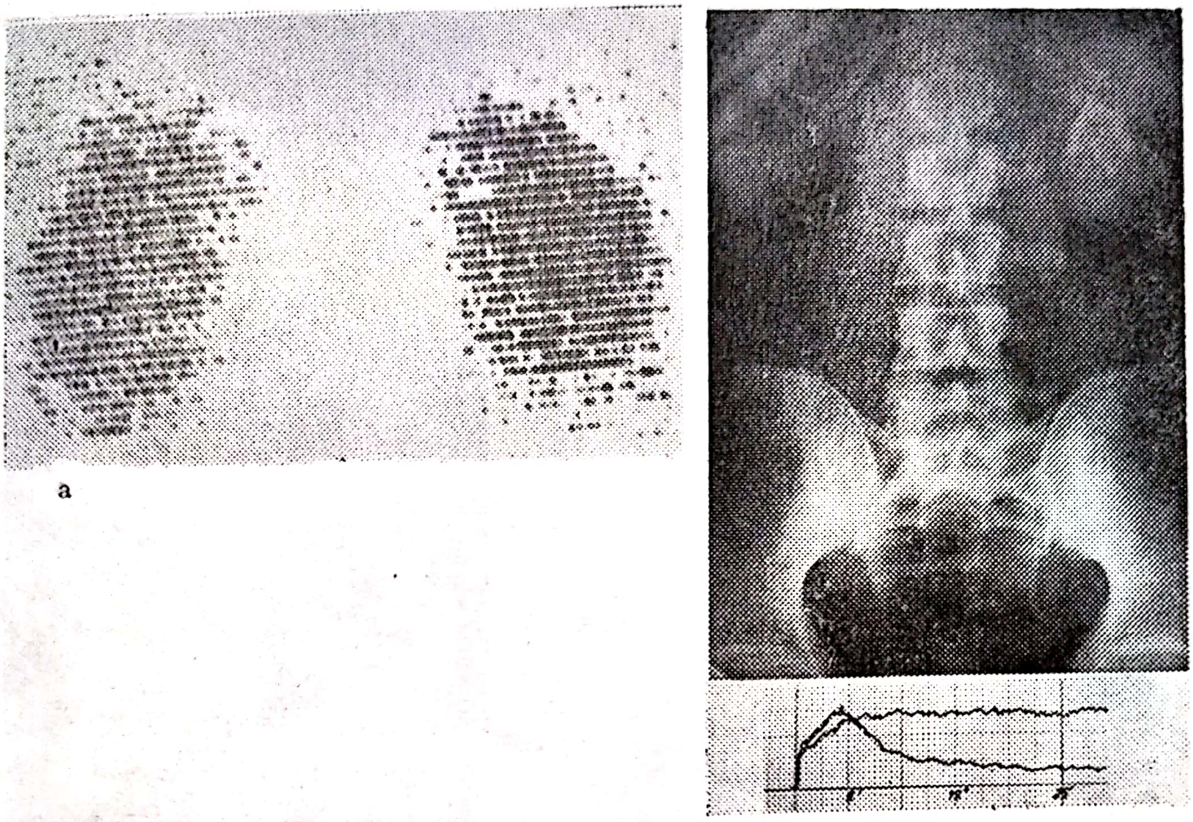
Cu toate că testele radioizotopice nu au contraindicaţii absolute, pentru a proteja la maximum bolnavii ele nu s-au utilizat în niciunul din cazuri numai în intenția strictă de a studia comportarea funcţiei renale. Ori de cîte ori experiența clinică putea orienta tratamentul nu s-a recurs la testele radioizotopice; ele s-au efectuat însă în cazul rinichiului mut urografic, la care suferința renală dura de mai mult timp, iar datele clinice erau insuficiente pentru decizia terapeutică [6]

Cîteva observaţii clinice sînt sugestive în acest sens.

Observaţia nr. 1: bolnav în vîrstă de 48 ani, internat cu o suferință instalată în urmă cu 30 zile, manifestată prin colici renale repetate, rezistente la tratamentul cu antispastice, hematurie microscopică şi o uree sanguină de 52 mg%. Radiografia directă a aparatului urinar este normală, iar urografia arată lipsa secreţiei renale în dreapta. Nefrograma radioizotopică pune în evidență o fază de concentrație continuă, pe toată durata testării, cu lipsa segmentului de evacuare în dreapta și curbă normală în stînga. Fotoscintigrama arată o fixare bilateral prezentă, omogenă, şi relativ echivalentă (fig. 18).

Pe baza antecedentelor bolnavului, a examenelor clinic şi urografic se pune diagnosticul de litiază ureterală dreaptă, fără calculi vizibili radiologic, diagnostic confirmat și de aspectul caracteristic al nefrogramei radioizotopice. În plus, prin datele normale asupra stării parenchimului, testele radioizotopice justifică instituirea tratamentului medical, care se dovedeşte eficient. După 6 zile, bolnavul elimină calculul şi diureza se restabileşte.

Observaţia nr. 2: bolnavă în vîrstă de 31 ani, internată cu colici renale care durează de cîteva săptămîni, hematurie microscopică şi o uree sanguină de 48 mg%. În ultimii ani bolnava a mai prezentat numeroase crize dureroase similare.



a b

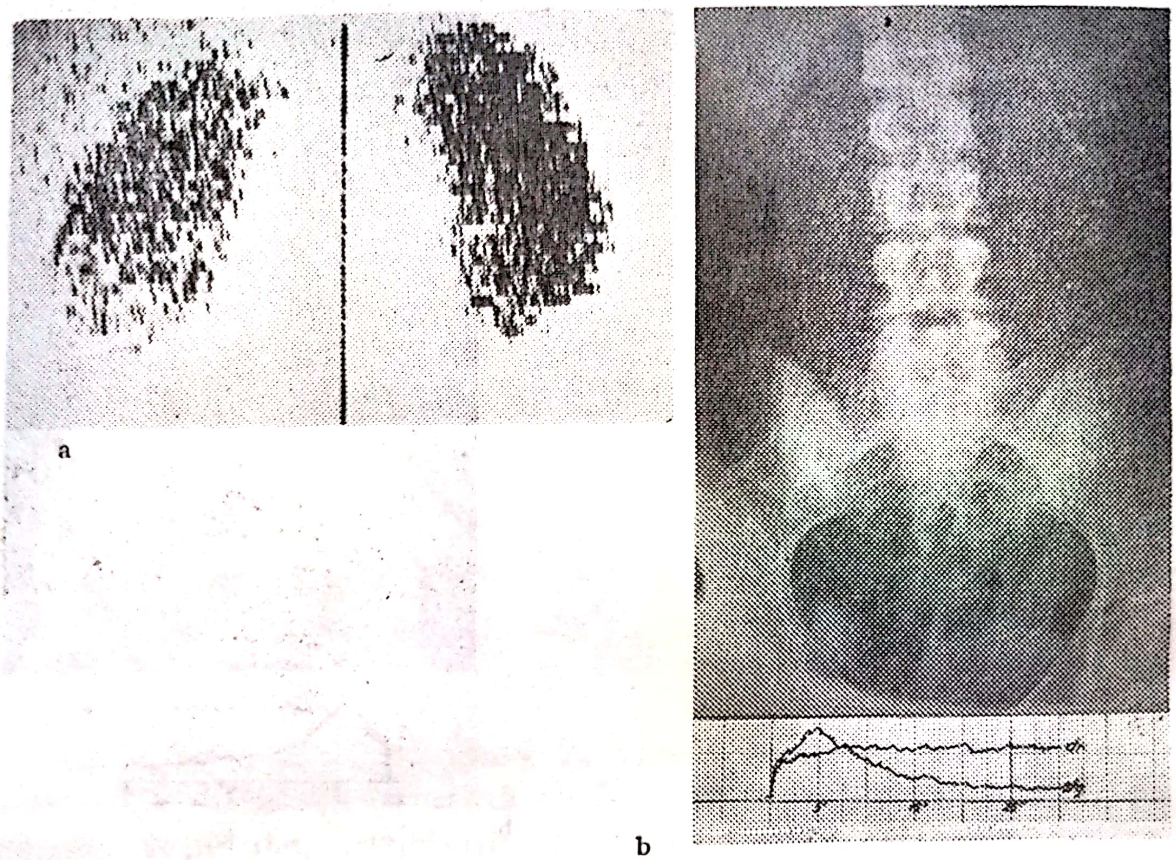
Fig. 18

Radiografia directă evidenţiază mai multe opacităţi calcare în micul bazin, unele proiectîndu-se pe traiectul ureterului pelvin drept. Urografic rinichiul drept este mut.

Nefrograma radioizotopică arată în dreapta un segment secretor alungit şi de amplitudine uşor redusă, cu lipsa fazei de eliminare. Renoscintigrama evidenţiază o fixare net scăzută a trasorului pe toată aria rinichiului drept (fig. 19).

De această dată clinica arată o suferinţă renală mai veche, dar nu poate, ca şi urografia dealtfel, să precizeze starea funcţională a rinichiului. Acest lucru îl realizează investigaţiile radioizotopice, care, obiectivînd suferinţa rinichiului drept, decid intervenţia de deblocare a ureterului, cu evoluţie postoperatorie bună.

Observaţia nr. 3: bolnav ce se prezintă cu dureri în loja renală stîngă, oligurie, stare subfebrilă de 3-4 săptămîni, uree sanguină 60 mg%, frecvente hematii în sediment. Urografic, rinichiul stîng este mut, dar se evidenţiază un calcul ureteral lombar de aceeaşi parte. Fotoscintigrama (fig. 20) arată o fixare mult diminuată în stînga, rinichiul drept este normal.



a b

Fig. 19

Față de durata sindromului obstructiv, evoluția clinică și starea funcției renale, evidențiată de scintigrafie, se decide intervenția de deblocare. După circa două luni de la actul operator, renoscintigrama de control (fig. 21) arată gradul de recuperare funcțională, printr-o fixare mai bună a trasorului.

În ce privește valoarea investigațiilor radioizotopice în diagnosticul diferențial al mutismului urografic din obstrucția ureterală acută, așa cum rezultă dealtfel și din observațiile 1 și 2, elementele nefrogramei radioizotopice sînt atît de caracteristice încît pot menține acest diagnostic chiar în condițiile unei simptomatologii radiologice netranșante. În această situație nefrograma radioizotopică depășește valoarea unui test pur funcțional și cîștigă valoare diagnostică prin configurația particulară a celor trei segmente ce traduc circulația renală și funcția parenchimală normală cu blocarea excreției. Valoarea diagnostică a acestui aspect este amplificată și de o serie de semne secundare: funcția crescută a rinichiului normal — care elimină în exces substanța-trasor —,

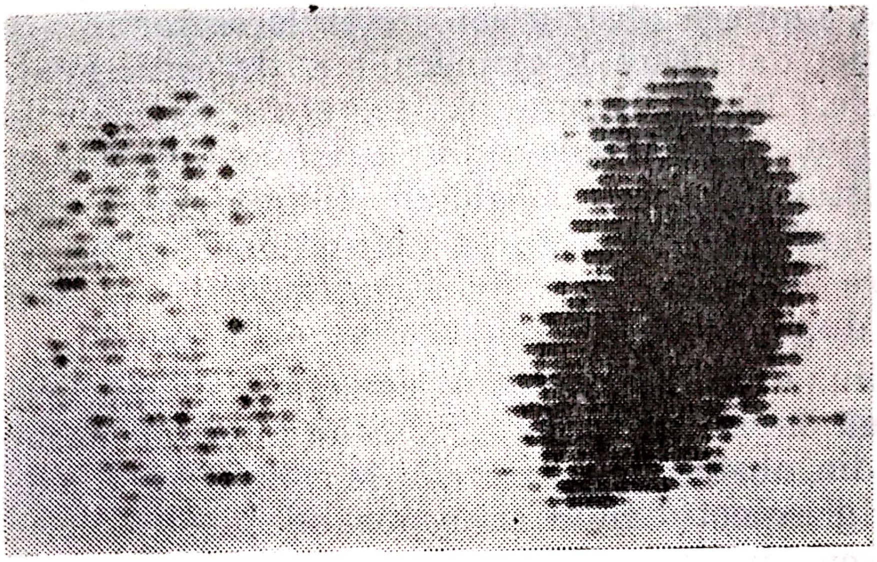


Fig. 20

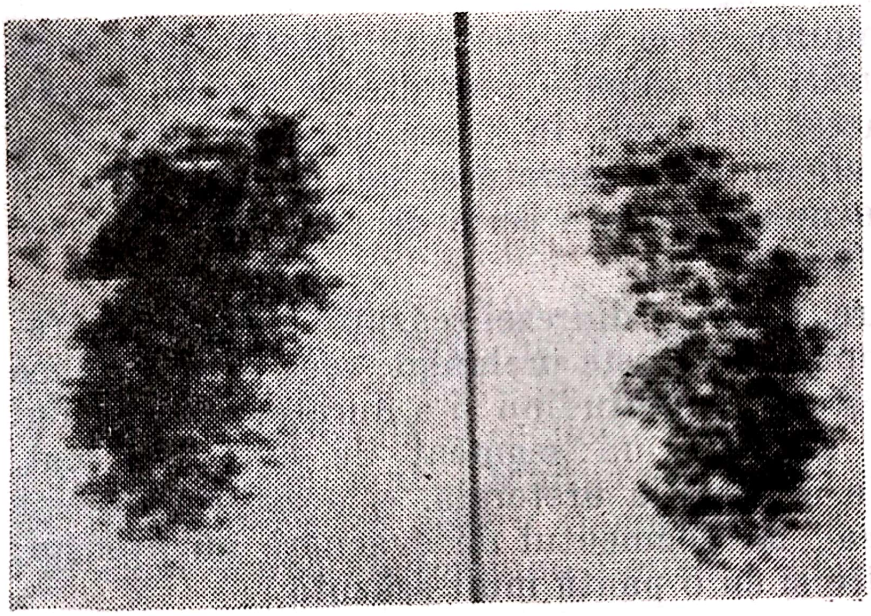


Fig. 21

curba vezicală — ce crește mult mai lent, primind urina radioactivă a unui singur rinichi —, întîrzierea eliminării Radiohippuranului pe curba sanguină etc. Aceste modificări sînt atît de caracteristice pentru obstrucția ureterală acută încît, în contextul clinic, pot argumenta diagnosticul, chiar fără vizibilitatea radiologică a calculului.

Aspectul nefrogramei radioizotopice se interpretează întotdeauna pe baza datelor clinice. În cazul obstrucției ureterale acute, deși foarte semnificativă, acumularea intensă și lipsa de eliminare a Radiohippuranului din aria detectată traduce numai un raport dintre cele două funcții, raport ce poate fi reprodus și în alte condiții fiziopatologice (șoc, obstrucție acută a venei renale, deshidratare extremă, unele dezordini de natură neuromotorie etc.).

În şoc, curba similară obstrucţiei ureterale se realizează consecutiv irigaţiei deficitare a glomerulilor, datorită hipotensiunii arteriale. Radiohippuranul, secretat de celulele tubulare sau filtrat lent, stagnează în aria de detecţie în lipsa oricărui obstacol mecanic. Tabloul clinic şi bilateralitatea simetrică a modificărilor de pe nefrogramă simplifică diagnosticul. Spre deosebire de obstrucţia organică, aspectul se normalizează după reluarea circulaţiei şi a diurezei.

Într-un studiu experimental am cercetat modificările de pe nefrogramă în şocul hemoragic. S-au obţinut curbe similare cu cele din obstrucţia ureterală, la valori tensionale de cca 40 mm Hg aspectul fiind superpozabil cu obstrucţia acută. Reinfuzarea sîngelui a normalizat curba numai în primele 15-20 minute, ceea ce pledează pentru probabilitatea unor tulburări funcţionale instalate la nivelul celulei tubulare după acest interval. În toate cazurile transfuzia s-a dovedit mai eficientă ca hidratarea sau agenţii farmacodinamici, ceea ce ne-a permis o serie de concluzii de ordin practic [5].

În deshidratare, datorită diurezei scăzute, tranzitul intrarenal al Radiohippuranului este prelungit, ceea ce se traduce pe curbă prin creşterea amplitudinii şi a duratei segmentului tubular, precum şi printr-un segment de evacuare lent. Spre deosebire de obstrucţia ureterală, şi acest aspect este totdeauna bilateral, iar segmentul de evacuare nu lipseşte; el apare mai tardiv şi cu o pantă mult scăzută.

Şi tulburările neuromotorii pot reproduce curbele din obstrucţia organică, consecutiv stazei sau refluxului vezicoureteral. Noi am constatat adesea aspecte similare cu cele din obstrucţia mecanică şi în spasmele ureterale — dintre care unele au cedat chiar în timpul testării, iar altele numai după administrarea de spasmolitice. Spasmul şi edemul ureteral, consecutive iritaţiei produse de calculul eliminat, pot menţine un timp aspectul de tip obstructiv al curbei.

Дамуащьили şi colab. [38] recomandă utilizarea testului radioizotopic în diagnosticul diferenţial al anuriilor acute. Aspectul caracteristic al nefrogramei din obstrucţia ureterală acută şi din insuficienţa acută parenchimală, care se traduce prin curbă de tip afuncţional, permite un diagnostic diferenţial de urgenţă.

Nefrograma radioizotopică este un test funcțional a cărei principală limită constă în faptul că nu poate preciza natura și sediul exact al procesului obstructiv. Aspectele sale traduc tulburarea în deflux, indiferent dacă aceasta este produsă de factori anatomici, funcționali — intrinseci sau extrinseci; dar odată confirmată originea obstructivă a unui sindrom clinic este deschisă calea spre continuarea investigațiilor.

Renoscintigrama cu Neohydrin-^{203} Hg are o valoare diagnostică mai redusă în cazul obstrucției ureterale recente, deoarece ea traduce sumat intensitatea fixării și staza intrarenală a radionuclidului. De aceea, în aceste cazuri am preferat nefrograma radioizotopică, recurgînd la renoscintigramă, mai ales acolo unde nefrograma arăta o funcție renală mult redusă și se cereau preciziuni de ordin topografic sau, în cazurile de curbă afuncțională, pentru a depista pe scintigrafie o eventuală funcție renală reziduală. Dealtfel, renoscintigrama cu Neohydrin-^{203} Hg are limite și de ordin radiologic și nu poate fi repetată la intervalele dorite, datorită radioactivității reziduale (timpul fizic de înjumătățire este lung, iar obstrucția prelungește și ea T 1/2 efectiv).

În obstrucția recentă, ori de cîte ori am utilizat renoscintigrama am găsit o fixare normală sau diminuată în raport cu starea funcțională a celulelor tubulare (observațiile 1, 2 și 3). În observația nr. 1 scintigrafia renală de aspect normal, deși necaracteristică pentru diagnosticul de obstrucție acută, a precizat starea anatomofuncțională a rinichiului drept mut urografic, excluzînd o afecțiune parenchimatoasă sau arterială. Cu toate că scintigrafia renală nu poate da relații directe asupra permeabilității căilor de excreție — aceasta o face nefrograma radioizotopică —, asocierea imaginii de rinichi mut la urografie cu fixarea normală a Neohydrinului-^{203} Hg pe întreaga arie a rinichiului respectiv este foarte sugestivă pentru obstrucția ureterală acută.

În cazurile de obstrucție ureterală acută unii utilizează scintigrafia cu Hippuran-^{131} I și consideră caracteristic pentru obstrucție contrastul dintre eliminarea rapidă a trasorului la nivelul rinichiului diuretic și imaginea mai intensă a rinichiului blocat. În aceste condiții, scintigrafia executată înseamnă de fapt o iradiere inutilă a bolnavului, întrucît nefrograma radioizotopică efectuată cu doze mult mai mici de Radiohippuran este mai caracteristică.

Prin confirmarea naturii obstructive a sindromului acut renal și precizarea consecințelor acestuia la nivelul rinichiului secretor, testele radioizotopice au constituit un factor important în orientarea tratamentului.

Prezența sindromului acut la un rinichi mut la urografie fără nefrografie vizibilă pune problema intervenției de deblocare a ureterului. Testele radioizotopice ce arată integritatea paremcimului renal permit însă temporizarea sub tratament cu antispastice și diuretice. O astfel de atitudine s-a dovedit utilă în cazul observației nr. 1, la scurt timp bolnavul eliminînd spontan un calcul. Cu totul alta a fost situația în observația nr. 2, unde sindromul acut dura de 3-4 săptămîni, antecedentele litiazice de circa 4 ani, iar testele radioizotopice arătau o suferință evidentă a rinichiului secretor. Deși clinica și probele de laborator (azotemia progresivă) indicau intervenția de deblocare, investigațiile radioizotopice — prin evidențierea gradului de suferință renală — argumentează în plus actul terapeutic. După ureterolitotomie diureza s-a restabilit prompt.

În observația nr. 3 suferința acută dura 3-4 săptămîni, iar bolnavul prezenta fenomene de insuficiență renală marcată de testele radioizotopice printr-o fixare scăzută unilateral a Neohydrinului-^{203} Hg. După ureterolitotomie, repetarea renoscintigramei a arătat o fixare mult îmbunătățită.

După deblocarea ureterului, filtrarea glomerulară este prima funcție care se reia, glomerulii fiind relativ mai rezistenți la staza acută decît epiteliul tubular. Urografia, care în cazul utilizării substanței de contrast triiodate este un echivalent aproximativ al *clearance*-ului glomerular, nu poate exprima fidel starea funcțională a celulelor tubulare. Aceasta se apreciază mai exact din aspectul segmentului secretor sau din intensitatea fixării Neohydrinului marcat. Așa cum am mai arătat, în acest caz preferăm nefrograma radioizotopică, întrucît ea poate urmări îndeaproape evoluția funcției renale, repetarea ei nefiind limitată de considerente de ordin tehnic sau radiologic [123]. Sînt servicii care utilizează nefrograma radioizotopică și intraoperator, pentru controlul permeabilității căilor de excreție după intervenția de deblocare.

Ținînd seama de posibilitățile tot mai largi ale chirurgiei urologice, în afară de precizarea diagnosticului și de urmă-

rirea eficienței terapeutice în obstrucțiile ureterale litiazice, testele radioizotopice au indicații și în tumorile abdominale sau ginecopatii, cu scopul de a depista, pre sau postoperator, eventualele tulburări ale funcției renoureterale [1].

3.4. RINICHIUL MUT UROGRAFIC DIN AFECȚIUNILE CRONICE ALE CĂILOR DE EXCREȚIE

3.4.1. Rinichiul mut urografic în piuriile cronice litiazice

Rinichiul mut al unui vechi piuric, la care pe radiografia directă, se pune în evidență prezența calculilor pielici sau ureterali, traduce distrucția importantă a parenchimului renal. În acest caz stazei cronice i se asociază infecția, dilatația căilor de excreție și tulburările circulatorii.

Infecția influențează lent și progresiv parenchimul renal și căile de excreție. Pe fondul de pielonefrită cronică se pot supraadăuga procese acute, de obicei declanșate de obstrucția intermitentă a căilor de evacuare.

Dilatația, alături de infecție, este al doilea mecanism de distrugere a parenchimului; uneori poate fi foarte voluminoasă, alteori, mai redusă, dacă scleroza secundară infecției o limitează.

Leziunile vasculare — care se produc prin două mecanisme principale, unul ca parte integrantă a pielonefritei cronice, iar altul ca rezultat al elementului hidronefrotic — explică și manifestările hipertensive care sînt tardive și inconstante. În final se instalează hidronefroza cu atrofia parenchimului, pielonefrita cronică atrofică sau pionefroza.

Mijloacele clinice nu pot stabili totdeauna gradul de evoluție al acestor leziuni; de altfel nici radiologia, nici laboratorul nu o pot face pe deplin. Adesea evoluția este mai mult sau mai puțin latentă, arătîndu-și efectele abia tîrziu, prin instalarea insuficienței renale sau a hipertensiunii nefrogene [127].

Observația nr. 4 : bolnavă a cărei suferință renală durează de peste un an, internată cu dureri în ambele loji renale, polachiurie, piurie, stare subfebrilă și o uree sanguină de

280 mg%. Tensiunea arterială 140/100 mm Hg. Rinichiul stîng mărit în volum și sensibil la palpare. Efectuată după reducerea retenției azotate, urografia arată ambii rinichi măriți în volum, un calcul mare, ramificat în bazinetul stîng și un calcul ureteral drept proiectat la nivelul aripei sacrate. Se remarcă lipsa urogramei în stînga, iar în dreapta ureterul lombar este mult dilatat, opacifiat slab și tardiv.

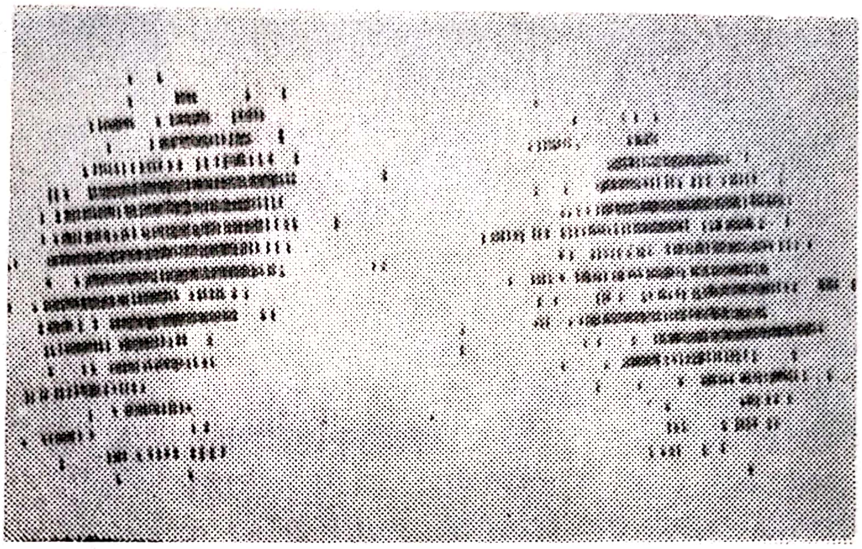
Nefrograma radioizotopică a pus în evidență o funcție renală mult scăzută bilateral, dar ceva mai bună în dreapta, cu o evacuare întîrziată în stînga și absentă în dreapta. Imaginea scintigrafică (fig. 22) arată o fixare mult diminuată bilateral, dar ceva mai intensă la nivelul ariei renale drepte.

Frecvența mare a litiazei renoureterale bilaterale se datorește unor cauze generale metabolice care nu acționează numai asupra unuia din rinichi. În aceste cazuri intervenția chirurgicală se efectuează separat pe cei doi rinichi, la interval de cel puțin 30-40 zile, de obicei abordîndu-se întîi organul cu funcția cea mai bună sau care prezintă un calcul ce poate fi extras printr-o intervenție mai simplă. Aceasta asigură ameliorarea funcției unuia din rinichi și permite apoi să se acționeze cu mai multă libertate asupra celuilalt. Bineînțeles, fac excepție cazurile în care rinichiul cel mai lezat pune în pericol viața bolnavului (de exemplu, hematuriile intense). De asemenea, dacă există, calculul ureteral se operează într-un prim timp, pentru a evita consecințele blocajului renal.

În observația noastră testele radioizotopice permit precizarea că funcția renală este mult diminuată bilateral, dar mai bună în dreapta. În plus, nefrograma radioizotopică arată lipsa de evacuare de aceeași parte. În fața acestor date s-a hotărît intervenția într-un prim timp la nivelul ureterului drept; după uretrolitotomie, rinichiul respectiv și-a reluat funcția.

Observația nr. 5: bolnav în vîrstă de 30 ani, vechi litiazic, ce prezintă la internare dureri în lomba stîngă, stare subfebrilă, hematurii repetate și o uree sanguină de 56 mg%. Rinichiul stîng este mut urografic, iar pielografia ascendentă pune în evidență o hidronefroză accentuată stîngă și prezența a numeroși calculi bazinetali și la nivelul ureterului lombar de aceeași parte. Nefrograma și renoscintigrama radioizo-

Fig. 22



topică arată absența totală a funcției secretorii de aceeași parte, cu relații normale la nivelul rinichiului drept (fig. 23). Cu toate că în acest caz testele radioizotopice au arătat lipsa parenchimului funcțional, s-a efectuat uretrolitotomia cu pielotomie pentru calculii pielici și ureterali. După trei ani, bolnavul se reinternează cu insuficiență renală cronică și hipertensiune arterială nefrogenă. Nefrectomia confirmă distrucția parenchimului renal, dar hipertensiunea nu cedează decît parțial.

Deși mecanismul patogenic al hipertensiunii nefrogene din afecțiunile renale unilaterale nu este deplin lămurit, majoritatea cercetătorilor consideră că hipertensiunea poate fi consecința oricărei afecțiuni renale ischemice, atît a afecțiunilor primitiv arteriale, cît și a afecțiunilor renale parenchimale în care circulația este afectată secundar. Hipertensiunea arterială poate fi întîlnită în diferite afecțiuni renale — hipoplazie congenitală, scleroză renală pielonefritică, tumori renale, chiste etc. —, cît și în afecțiuni ale căilor de excreție — hidronefroze, pionefroze, tulburări bilaterale de drenaj prin afecțiuni subvezicale etc.

Se știe că în afecțiunile renale unilaterale, hipertensiunea arterială poate fi curabilă prin nefrectomie, dar rezultatele acesteia, nefiind sigure, rămîne încă deschisă problema indicațiilor ei [79]. Unii autori indică nefrectomia numai în cazul rinichiului definitiv compromis funcțional. După alți autori indicația nefrectomiei nu este determinată atît de gradul suferinței renale, cît de ineficiența tratamentului medical, mai ales la hipertensivii tineri.

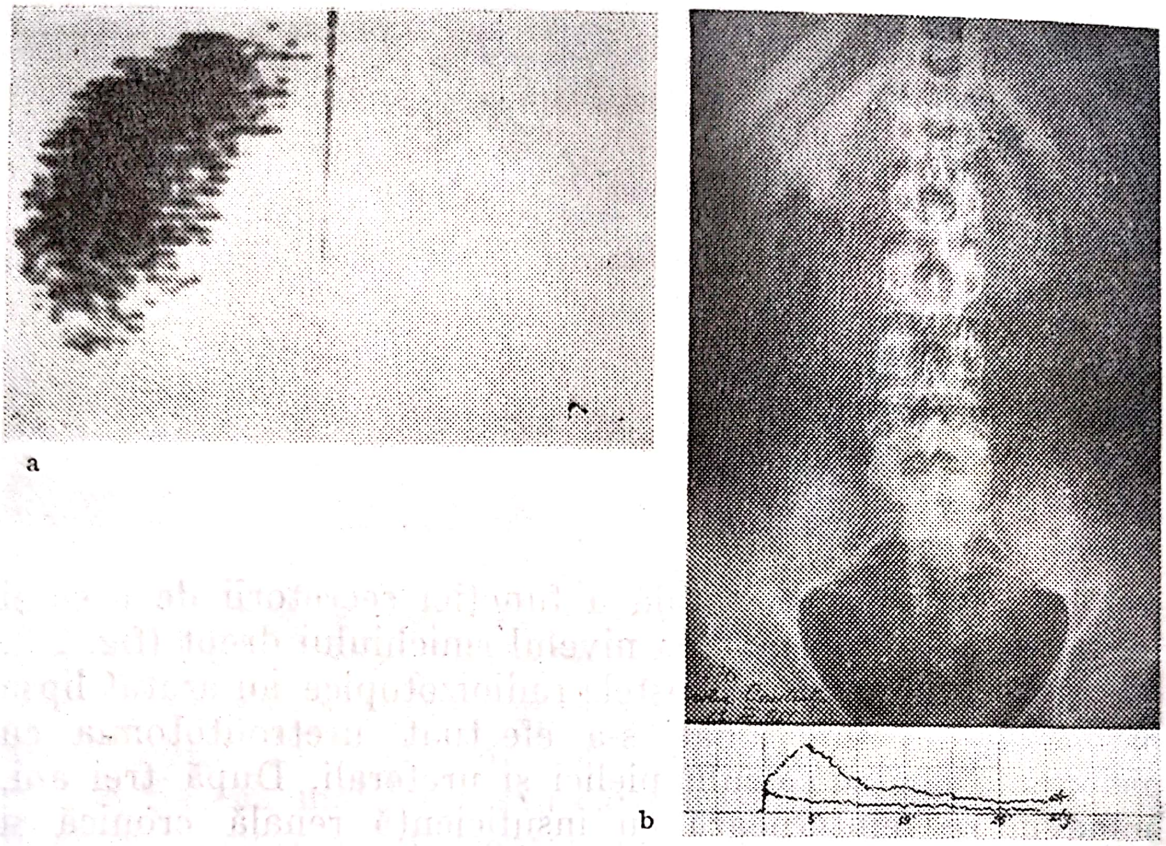


Fig. 23

Gradul de lezare al parenchimului renal și tulburările circulatorii ale unui rinichi pielonefritic nu pot fi apreciate cu mijloacele de investigație obișnuite. Pentru prima dată arteriografia renală — prin lipsa de opacifiere a arterei renale sau reducerea importantă a calibrului acesteia, paralel cu o fază nefrografică neevidentă sau mult diminuată — a putut preciza cînd un rinichi nu mai este irigat și și-a pierdut total capacitatea funcțională.

Așa cum o ilustrează observația nr. 5, renoscintigrama radioizotopică — prin evidențierea lipsei totale de fixare a trasorului la nivelul rinichiului pielonefritic mut urografic și a unei fixări normale la nivelul rinichiului opus — constituie un criteriu important în decizia curei radicale, chiar în lipsa arteriografiei. Dealtfel în acest caz nefrectomia avea și o indicație profilactică, ținînd seama de riscul hipertensiunii arteriale.

Observația nr. 6 : bolnav în vîrstă de 40 ani a cărui suferință durează de peste 10 ani. La internare prezintă dureri în regiunea lombară dreaptă, urini hematurice și o tensiune

arterială de 130/180 mm Hg. Loja renală dreaptă este dureroasă la presiune, iar polul inferior al rinichiului stîng palpabil. Ureea sanguină 24 mg%. Urografic rinichi mut în dreapta, în stînga relații morfofuncționale normale.

Renoscintigrama cu Neohydrin pune în evidență în dreapta o mică zonă de fixare situată la nivelul polului renal superior. (fig. 24). Atît urografia cît și testele radioizotopice dau relații normale la nivelul rinichiului opus. Alături de datele clinice și radiologice, ținînd seama că în ultimul timp suferinței renale i s-a asociat hipertensiunea nefrogenă, renoscintigrama justifică nefrectomia prin evidențierea funcției normale a rinichiului stîng și a unei funcții aproape total compromise în dreapta. După nefrectomie, hipertensiunea a cedat spectaculos.

În concluzie, în patogenia mutismului urografic din obstrucțiile ureterale, elementul obstructiv domină numai în faza inițială. Odată cu instalarea pielonefritei cronice sau a atrofiei hidronefrotice, insuficienței excretorii i se asociază și una secretorie, prin lezarea rinichiului secretor. În aceste cazuri, cînd pe fondul leziunilor cronice se supraadaugă obstrucția totală, lipsa imaginii urografice traduce suferința asociată. În final, în pielonefrita cronică atrofică sau pionefroză mutismul urografic exprimă alterarea gravă a parenchimului, independent de starea căilor de excreție. Stabilirea raportului între secreție și excreție, adică în ce măsură anuria excretorie a devenit una secretorie, este o condiție primordială pentru terapeutică. Prin analiza diferențiată a funcției rinichiului secretor și a permeabilității căilor de excreție — în prezența datelor clinice, de laborator și radiologice — nefrograma radioizotopică poate fi deosebit de utilă. În acele cazuri unde există leziuni parenchimale importante considerăm necesară asocierea renoscintigramei, care s-a dovedit mai sensibilă în evidențierea unei eventuale rezerve funcționale minime. Prin posibilitatea de a preciza unilateralitatea, gradul și extinderea leziunilor, renoscintigrama este suficientă clinicii și adesea poate înlocui arteriografia renală în cazul hipertensiunii nefrogene din pielonefrita cronică unilaterală. Cînd trebuie urmărită recuperarea funcțională după intervenția de deblocare, nefrograma radioizotopică este metoda

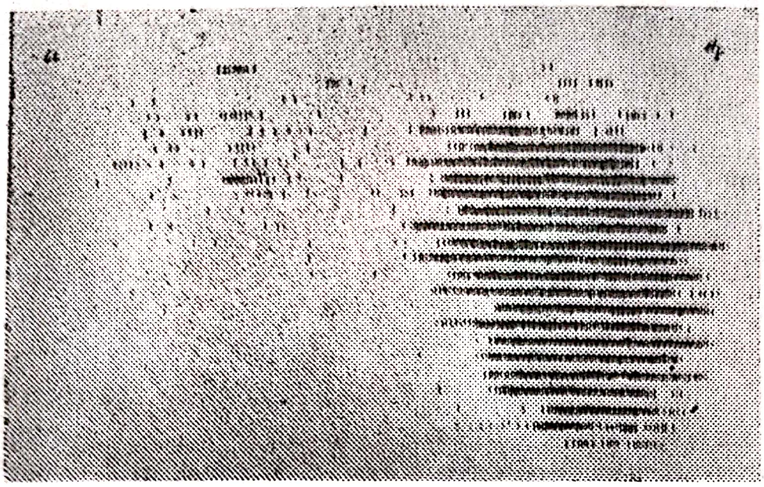


Fig. 24

de elecţie, atît prin uşurinţa de execuţie, cît, mai ales, prin posibilitatea repetării ei ori de cîte ori este nevoie [64, 122].

3.4.2. Rinichiul mut urografic din afecţiunile vezicale

În cazul tumorilor vezicale, alături de datele de ordin morfologic local, pe clinician îl interesează, în egală măsură, şi precizarea gradului de obstrucţie, ca şi răsunetul renal al acestuia.

Probele funcţionale renale curente (ureea sanguină, creatininemia, proba de diluţie şi concentraţie) dau relaţii globale, fără a putea delimita ceea ce aparţine rinichiului normal, de obicei hiperfuncţional, şi care este starea rinichiului lezat. Din această cauză sînt indicate testele ce apreciază separat funcţia celor doi rinichi, iar practic obstrucţia limitează explorările la urografie şi testele radioizotopice [1, 9].

Urografia, care şi de această dată constituie procedeul de bază al investigaţiei radiologice, oferă date importante de diagnostic privind leziunea locală, starea căilor de excreţie supraiacente şi funcţia renală. Ca şi în celelalte afecţiuni obstructive, asocierea nefrogramei radioizotopice şi a renoscintigramei permite o apreciere mai exactă a gradului obstrucţiei şi a stării funcţionale a ţesutului renal. În plus, aceste teste nu prezintă nici o contraindicaţie de ordin urologic şi pot fi efectuate şi la bolnavii cu neoplasm vezical în stadii avansate, cu retenţie azotată sau cu sensibilitate la produsele iodate. În cazul rinichiului mut din cadrul tumorilor vezicale, testele radioizotopice, alături de datele clinice şi de probele funcţionale globale, s-au dovedit suficiente în aprecierea

funcției parenchimului renal, înlocuind în acest fel celelalte teste separate ale funcției renale, care, de fapt, în multe situații nici nu se pot efectua.

În tumorile vezicale cu urină putridă, piohematurică, absența unilaterală a imaginii urografice poate fi un indiciu foarte important de malignitate a leziunii vezicale, deoarece în proliferările benigne nu se întîlnește imaginea de rinichi mut. De obicei, mutismul urografic apare tardiv, după invadarea ureterului, fiind vorba de regulă de un rinichi mare, de stază, cu un ureter mult dilatat, care, practic, contraindică intervenția chirurgicală. Totuși, aprecierea cît mai exactă a leziunilor locale prin cistoscopie, cistografie, policistografie și a stării funcționale a rinichiului secretor cu ajutorul testelor radioizotopice oferă o bază mai largă indicației chirurgicale de recuperare funcțională a rinichiului (reimplantarea de ureter).

În tumorile vezicale, cu toate că nefrograma radioizotopică n-a permis să se concluzioneze asupra gradului de stenoză ureterală, din cauza unui segment secretor mult aplatizat, testul s-a dovedit totuși util, deoarece a relevat leziunile grave ale parenchimului. În aceste situații s-a recurs și la renoscintigramă, pe care o considerăm superioară în decelarea funcției renale reziduale. Ca în orice obstrucție ureterală cronică progresivă, aspectul de rinichi mut la urografie din tumorile vezicale s-a asociat, totdeauna, cu alterarea importantă a funcției renale.

Observația nr. 7: bolnav în vîrstă de 45 ani, a cărei suferință este manifestată clinic de aproximativ 5 luni, prin dureri în regiunea lombară stîngă ce iradiază în flancul și fosa iliacă respectivă. Palpator se evidențiază o formațiune tumorală ce ocupă hipocondrul drept. Rinichiul stîng este mărit, palpabil.

Cistoscopia arată o formațiune tumorală conopidiformă, cu bază largă de implantare, care invadează trigonul; mediul vezical sanguinolent.

Urografic, se constată absența secreției renale în stînga, moderată pielectazie dreaptă. Vezica este slab opacifiată. Nefrograma radioizotopică (fig. 25) arată în dreapta un segment secretor de amplitudine normală, iar cel de evacuare alungit; în stînga segmentul secretor, de amplitudine redusă,

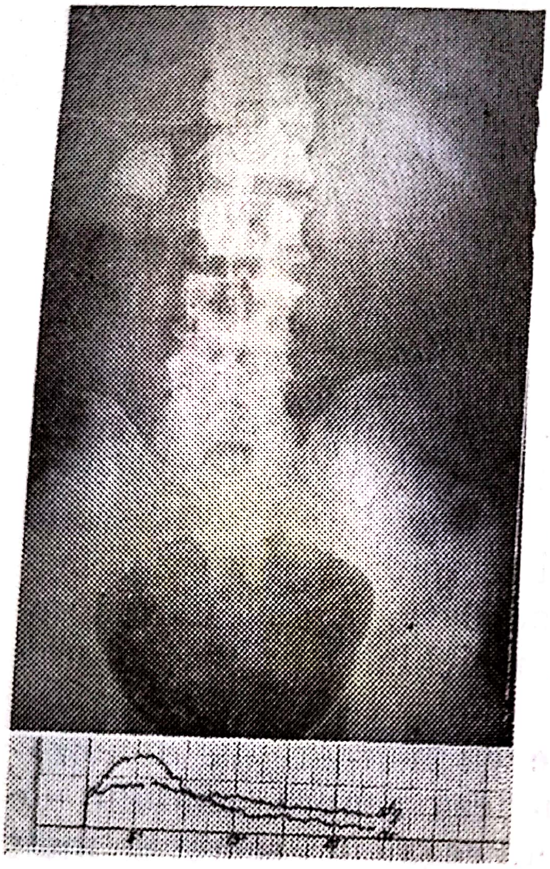


Fig. 25

este continuat de un traseu orizontal (lipsa segmentului de evacuare).

Se efectuează implantare ureterocolică în dreapta și ureterostomie cutanată în stînga, după care rinichiul stîng își reia funcția, drenînd pînă la 400 ml urină/24 ore.

Cazul ilustrează valoarea nefrogramei redioizotopice în decizia intervenției conservatoare.

3.4.3. Rinichiul mut urografic ca răsunet al afecțiunilor obstructive subvezicale

Dintre afecțiunile subvezicale ce se însoțesc de suferința parenchimului renal trebuie menționate în mod deosebit — datorită incidenței clinice — disectaziile de col din afecțiunile prostatice, maladia colului vezical și unele forme de stenoză uretrală. Deși cauzele suferinței renale pot fi multiple, din punct de vedere clinic întreaga patologie a acestui grup de afecțiuni este dominată de factorul mecanic și de cel septic. Suferința renală este progresivă și bilaterală, iar mutismul urografic este o consecință tardivă.

Suprimarea deschiderii normale a colului vezical, disectazia, are cauze multiple, mai frecvent fiind produsă de afecțiunile prostatice (adenomul de prostată, cancerul de prostată și unele forme de prostatită) și de maladia colului vezical (hipertrofia musculoconjunctivă congenitală, malformații valvulare). Într-o primă fază, leziunile obstructive subvezicale sînt compensate prin hipertrofia detrusorului; după decompensarea acestuia, se instalează reziduul vezical — la început fără, apoi cu distensie vezicală.

Dificultatea în evacuarea urinii ureterale — datorită compresiunii ureterului terminal, prin hipertrofia musculaturii vezicale și apoi prin reziduul vezical — este urmată la nivelul căilor superioare de modificări adaptive similare; la acest nivel însă faza de hipertonie-hipotonie este mai scurtă. După decompensarea ureterului și ștergerea oblicității ureterului intramural, datorită distensiunii vezicale cronice, orificiul ureteral se deschide. Refluxul vezicoureteral, la început intermitent, devine permanent. Din acest moment factorul mecanic acționează direct asupra parenchimului renal și al vaselor renale, ca în orice hidronefroză. Leziunile renale progresează în raport direct cu dilatația căilor de excreție și semnele vezicale de retenție cronică.

Factorul septic, foarte frecvent în condițiile stazei, agravează consecințele factorului mecanic. Cistita, pieloureterita, pielonefrita ascendentă, diverticulita vezicală, litiaza renoureterală etc. evoluează adesea pe fondul afecțiunilor obstructive subvezicale.

În cazul adenomului de prostată, afecțiunea obstructivă subvezicală cea mai frecventă, pe lîngă stază și infecție, un rol important îl au afecțiunile renale preexistente, involuția senilă renală, reflexele inhibitoare pe tractul urinar și factorii de ordin endocrin [89]. Cel mai adesea este lezată funcția tubulară, dar nu există un paralelism între gradul hipertrofiei prostatice și leziunile renale. Infecția este frecvent favorizată și de manevrele instrumentale.

În toate aceste cazuri urografia este singura metodă capabilă să dea relații morfofuncționale de ansamblu, cu toate că informațiile furnizate sînt insuficiente pentru aprecierea exactă a stării parenchimului. Utilizarea testelor

radioizotopice este indicată în orice etapă a evoluţiei afecţiunilor obstructive subvezicale — atît pentru a preciza debutul, cît şi pentru a aprecia mai exact tulburările secretorii şi de evacuare instalate [90].

Din punct de vedere prognostic, lipsa opacifierii urografice a căilor de excreţie la prostatici nu are aceeaşi semnificaţie ca rinichiul mut din colica renală. De această dată, chiar dacă apare o opacifiere slabă la 30-60 minute postinjectare, ea arată un rinichi grav afectat. Dacă ambii rinichi sînt lezaţi aşa cum se întîmplă de regulă, prognosticul este fatal în 2-3 ani, indiferent dacă bolnavul a fost operat sau nu [22].

Majoritatea cazurilor de mutism urografic prin leziuni obstructive subvezicale (adenom de prostată, vechi stricturi uretrale) prezentau clinic fenomene evidente de insuficienţă renală cronică. În aceste cazuri testele radioizotopice au pus în evidenţă diminuarea importantă a funcţiei tubulare, bilateral, de obicei cu predominanţă unilaterală. În multe cazuri nu s-a mai efectuat urografia de rutină din cauza retenţiei azotate importante (valori de uree sanguină între 80 şi 500 mg%), ci s-a recurs la urografia prin perfuzie. În prezent, testele radioizotopice — mult mai uşor suportate de bolnav şi suficiente în aprecierea funcţiei renale — reprezintă o metodă de elecţie în aceste cazuri. Cînd starea bolnavului şi probele bioumorale au pledat pentru leziuni parenchimatoase severe s-a preferat renoscintigrama, nefrograma radioizotopică fiind greu interpretabilă, datorită modificării considerabile a raportului dintre radioactivitatea funcţională şi cea nefuncţională. În insuficienţa renală cronică, chiar scintigrafia cu Neohydrin poate fi nesatisfăcătoare,

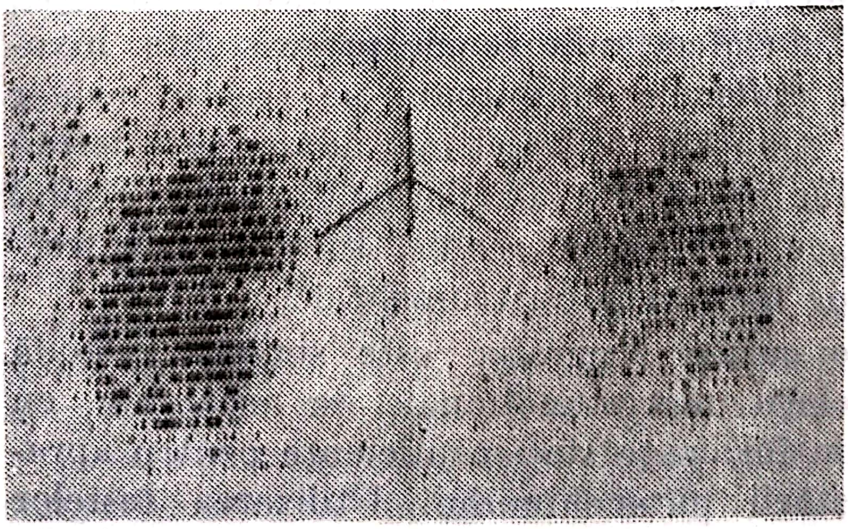


Fig. 26

din cauza fixării renale slabe a trasorului. În aceste cazuri se pot obține imagini tardive mai bune prin utilizarea Radio-hippuranului, cunoscîndu-se tranzitul intrarenal lent al acestuia în insuficiența renală cronică. Imaginea scintigrafică s-a caracterizat printr-o fixare diminuată bilateral, de obicei asimetric. Este de remarcat fixarea hepatică a trasorului, pe care am găsit-o evidentă la o uree de peste 80-100 mg%, și intensificarea progresivă a acesteia cu gradul suferinței renale (fig. 26). În toate aceste cazuri recuperarea postoperatorie a funcției renale a fost limitată.

3.5. CONCLUZII GENERALE

Utilizarea testelor rodioizoatopice în cazul afecțiunilor obstructive ale căilor de excreție a fost axată pe principalele probleme ridicate de clinică:

— precizarea diagnosticului de afecțiune obstructivă, natura și localizarea procesului obstructiv de-a lungul căii de excreție;

— stabilirea consecințelor morfofuncționale la nivelul parenchimului renal, de care depind atitudinea terapeutică și prognosticul;

— urmărirea evoluției funcției renale după tratament.

Cunoscînd diversitatea factorilor etiologici, natura și localizarea diferită a leziunilor de-a lungul căii de excreție ca și consecințele inegale ale acestora la nivelul rinichiului secretor, se explică solicitarea largă a posibilităților diagnostice ale urologiei, cît mai ales, cele ale radiodiagnosticului. În acest cadru, nefrograma radioizotopică și renoscintigrama constituie explorări auxiliare.

Deși, în raport cu starea funcțională a celulelor tubulare, nefrograma radioizotopică poate confirma natura obstructivă a mutismului urografic, testele radioizotopice nu realizează, în general, aspecte tipice; ele pot fi interpretate numai în cadrul unui diagnostic clinic conturat.

Folosind nefrograma radioizotopică în investigarea rinichiului mut urografic din afecțiunile obstructive ale căilor de excreție, am întîlnit următoarele aspecte mai caracteristice (fig. 27);

— aspectul de obstrucţie fără alterarea evidentă a funcţiei renale (*a*), caracteristic litiazei ureterale acute; prezenţa acestui aspect a echivalat cu recuperarea funcţională după deblocarea ureterului;

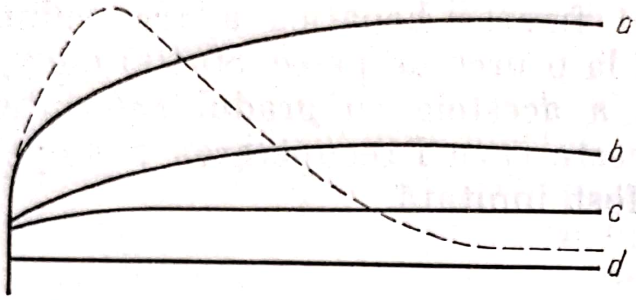


Fig. 27. Aspecte ale nefrogramei radioizotopice în afecţiunile obstructive ale căilor de excreţie:

a — obstrucţia ureterală recentă fără afectarea funcţiei de concentrare a trasorului; *b* — obstrucţia căilor de excreţie, cu diminuarea funcţiei de concentrare a trasorului; *c* — obstrucţia căilor de excreţie cu o concentrare evident redusă şi un tranzit intrarenal alungit al trasorului; d—rinichi afuncţional.

— aspectul de obstrucţie asociată cu suferinţa parenchimală pe fond obstructiv pur sau prin infecţie asociată (*b*); este produs îndeosebi de obstrucţiile de durată, de origine litiazică sau de altă natură;

— aspectul de alterare gravă a funcţiei secretorii cu diminuarea importantă a segmentului vascular şi un segment secretor abia schiţat (*c*), frecvent întîlnit la vechii piurici cu litiază ureterală sau bazinetală şi pielonefrită asociată, în unele hidronefroze şi în afecţiunile subvezicale;

— aspectul de rinichi afuncţional (*d*), unde curba este plată, a fost caracteristic pionefrozelor litiazice, pielonefritelor cronice atrofice şi afecţiunilor subvezicale în retenţia cronică cu azotemie fixă; în aceste cazuri recuperarea funcţională a rinichiului, practic, nu a mai fost posibilă.

Cu excepţia rinichiului afuncţional (*d*) sau a celui cu valoarea funcţională minimă (*c*), nici unul din aspectele curbei nefrogramei radioizotopice nu sînt caracteristice rinichiului mut urografic. În cazul obstrucţiei ureterale acute (*a*) lipsa segmentului de evacuare arată numai acumularea intensă a trasorului în zona explorată, fără a-i putea preciza nici cauza şi nici sediul exact, întrucît colimatorul include în aria de detecţie atît parenchimul renal, cît şi căile de excreţie intrarenale şi ureterul proximal. Nefrograma radioizotopică are semnificaţie diagnostică numai într-un cadru clinicoradiologic bine conturat. Urografic, acestui aspect i-a corespuns fie imaginea

de rinichi mut, fie de aceea de stază în parenchim și în căile de excreție suprastenotice.

Așa cum rezultă din experiența noastră, în aprecierea activității celulei tubulare a rinichiului mut urografic renoscintigrama a fost mai sensibilă decît nefrograma radioizotopică; ea a fost utilizată cu precădere în afecțiunile obstructive confirmate clinicoradiologic și cu leziuni parenchimale certe, cu scopul de a preciza starea și dispunerea țesutului funcțional renal. Aspectele realizate de imaginea scintografică au fost variabile și au relevat modificări privind mărimea, forma, conturul, intensitatea și distribuția substanței marcate la nivelul ariei renale.

Dimensiunile ariei de fixare au fost diferite, de la imaginea de rinichi mare cu fixare diminuată — caracteristică hidronefrozelor cu distensie importantă pielocaliceală — la imagini care aproximau doar mărimea rinichiului normal, iar de la acestea la insule minime de fixare a trasorului.

Forma imaginii scintigrafice nu reproduce decît în cazul rinichiului normal aspectul anatomic al organului. În cazul afecțiunilor obstructive am întîlnit arii de fixare reniformă, ovalară sau altele cu totul neregulate. Singurul aspect mai sugestiv afecțiunilor obstructive l-a constituit rinichiul mare cu fixarea trasorului omogen diminuată.

Intensitatea și omogenitatea fixării trasorului traduce starea funcțională și dispunerea țesutului funcțional. Intensitatea omogen diminuată a caracterizat suferința difuză a parenchimului și am găsit-o atît în obstrucția ureterală acută sau cronică, cît și în afecțiunile vezicale și subvezicale; în acestea din urmă, leziunile au fost totdeauna bilaterale și de obicei asimetrice.

Aportul testelor radioizotopice în aceste investigații credem că se exprima cel mai sugestiv prin numărul important de bolnavi la care s-a putut evidenția o cantitate de parenchim activ sau, și mai concludent, prin numărul cazurilor de rinichi mut urografic, în care, datorită intervenției chirurgicale de degajare efectuate la timp, s-a putut recupera funcția renală.

Așa cum rezultă din tabelul anexat, din cele 66 cazuri studiate, majoritatea o constituie obstrucțiile ureterale, iar dintre acestea, 74% au fost pe fond litiazic. Numărul cazurilor de rinichi mut urografic la care testele radioizotopice au

evidențiat prezența funcției tubulare a reprezentat 78%, din care 9% au avut o funcție parenchimală în jurul valorilor normale, iar 30% o rezervă secretorie importantă.

Din cei 57 bolnavi cu rinichi mut urografic prin afecțiuni obstructive vezicale și supravezicale, funcția renală a fost restabilită în 37 cazuri (65%) și la aceștia testele radioizotopice au constituit un element important în indicația terapeutică. La un număr de 5 bolnavi, deși mai prezentau o cantitate variabilă de țesut funcțional, evidențiat scintografic, considerente de ordin clinic au impus nefrectomia (tumori maligne, hipertensiune nefrogenă etc.).

Rinichiul este un organ cu o funcție complexă a cărei explorare nu poate fi limitată la capacitatea celulei tubulare de a fixa sau de a secreta o anumită substanță marcată; deși în afecțiunile obstructive ale căilor de excreție lipsa imaginii scintigrafice sau aspectul de curbă afuncțională apar mai tîrziu decît cel de rinichi mut urografic — și traduc compromiterea gravă a rinichiului, fapt verificat anatomopatologic în majoritatea acestor cazuri — , ele nu trebuie echivalate totdeauna cu distrugerea definitivă a organului. Din contră, evidențierea fixării scintigrafice a constituit un indiciu de recuperare după deblocarea căilor de excreție. De fapt, atitudinea terapeutică aparține clinicii, ca rezultat al investigațiilor complexe. În contextul acestor explorări, mai ales în cazurile unde se pune problema nefrectomiei, renoscintigrama s-a dovedit deosebit de utilă și în aprecierea stării parenchimului rinichiului controlateral.

Comparînd valoarea renoscintigramei și nefrogramei asociate examenului radiologic în cazurile de rinichi mut la urografie din afecțiunile obstructive și ale căilor de excreție, se remarcă următoarele:

— renoscintigrama constituie cea mai sensibilă tehnică de evidențiere a parenchimului renal funcțional;

— imaginea scintigrafică — prin mărimea, conturul, forma, intensitatea și omogenitatea ariei de fixare a trasorului — exprimă morfofuncțional masa de celule tubulare active, permite o apreciere globală și zonală a funcției renale și ajută indicația și stabilirea tehnicii chirurgicale;

Tabel 4

Cadrul clinic	Numărul cazurilor	Valoarea funcției parenchimatoase				Cazuri	
		Normală	Scăzută	Urme	Absentă	Recuperate	Nerecuperate
Afecțiuni ureterale							
Congenitale							
— megaureter	1		1			1	
— ureterohidronefroză	3		1	2		3	
Dobîndite							
— obstrucții mecanice ale joncțiunii pielo-ureterale	3			2	1	2	1
— litiazice							
— acute	18	6	10	2	—	18	
— cronice	19		4	5	10	6	13
— tbc.	2			1	1	1	1
— nespecifice	1					1	
— stenoză ureterală extrinsecă							
— tumori abdominale	2				2		2
— tumori renale	1		1				1
— tumoră pararenală	1			1			1
Afecțiuni vezicale							
— litiaza vezicală și prostatică	1		1			1	
— tumori vezicale	4		1	2	1	3	1
— diverticuli vezicali	1		1			1	
Afecțiuni prostatice							
— adenom de prostată	7			7			7
— cancer prostatic	1			1			1
Afecțiuni uretrale							
— stenoză	1			1		1	
TOTAL:	66	6	20	25	15	38	28

— renoscintigrama nu oferă totuși aspecte patognomonice; avînd o semnificație multiplă, imaginea scintigrafică trebuie interpretată în lumina datelor clinice și ale celorlalte explorări;

— în afecţiunile bilaterale aprecierea scintigrafică a gradului de funcţionalitate este uneori mai dificilă, neexistînd rinichiul normal pentru comparaţie;

— nefrograma radioizotopică, în condiţiile unui confort deosebit pentru bolnav şi medic — prin posibilitatea de a reda atît starea rinichiului secretor, cît şi condiţiile de deflux prin căile de excreţie superioare — furnizează informaţii mai bogate decît renoscintigrama, care redă exclusiv starea parenchimului renal;

— nefrograma radioizotopică este un test pur funcţional; cu toate că segmentele sale exprimă — în anumite limite — starea unor faze importante ale funcţiei renale, ea nu realizează aspecte tipice şi nu permite aprecieri etiologice sau morfologice; de aceea poate fi interpretată numai în contextul datelor clinice;

— nefrograma radioizotopică, fiind cea mai puţin iradiantă dintre toate testele funcţionale utilizate în prezent în medicina nucleară, poate fi repetată după caz, permiţînd urmărirea funcţiei renale pe etape de tratament.

— nefrograma radioizotopică presupune o grijă deosebită în plasarea detectorilor pe aria renală, spre deosebire de scintigrafie, unde sistemul de detecţie se deplasează pe linii succesive.

Capitolul 4

RINICHIUL MUT UROGRAFIC DIN AFECȚIUNILE PARENCHIMALE ȘI VASCULARE RENALE

În cadrul rinichiului mut urografic unilateral prin afecțiuni primitive ale parenchimului renal s-au studiat:

— anomaliile renale caracterizate prin lipsa sau dezvoltarea insuficientă a parenchimului renal — rinichiul hipoplazic, unele hidronefroze congenitale și rinichiul ectopic hipofuncțional;

— rinichiul atrofic pielonefritic;

— rinichiul mut din tuberculoza renală;

— rinichiul mut neoplazic.

4.1. RINICHIUL MUT UROGRAFIC DIN AFECȚIUNILE RENALE CONGENITALE

În cazul rinichiului mut — în afara unei suferințe cronice progresive sau a unui sindrom dureros acut renal, care să explice lipsa vizibilității urografice — prima problemă ridicată radiologiei este precizarea dacă rinichiul este sau nu în loja sa, adică excluderea diagnosticului de rinichi unic congenital sau al celui de rinichi ectopic. Dacă rinichiul este prezent în lojă, pot intra în discuție alte afecțiuni congenitale care prin insuficiență de parenchim pot explica acest aspect(rinichiul atrofic congenital, hidronefroza congenitală etc.).

4.1.1. Anomalii de volum. Rinichiul hipoplazic

Rinichiul hipoplazic sau atrofic congenital se caracterizează printr-o dezvoltare insuficientă a elementelor interstițiale din cauze diverse, cum sînt: malformațiile vaselor renale, unirea defectuoasă a porțiunii ureterale cu metanefrosul sau nedezvoltarea metanefrosului. Spre deosebire de rinichiul mic — microren — , care este normal ca structură și funcție, rinichiul atrofic congenital este calitativ modificat prin predominanța zonelor de țesut conjunctiv, în timp ce piramidele, glomerulii și tubii sînt slab dezvoltați sau lipsesc.

Clinic, rinichiul atrofic congenital poate fi adesea asimptomatic și descoperit întîmplător sau manifestat prin dureri lombare care uneori pot avea caracter de adevărată colică. Simptomatologia clinică nu este dată direct de displazie, ci de suferințele secundare (pielită, litiază etc.).

În lipsa datelor urografiei, diagnosticul radiologic de rutină se bazează în special pe pielografia ascendentă și retropneumoperitoneu, care oferă date importante de ordin morfologic. Radiografia directă a aparatului urinar și, cel mai bine, retropneumoperitoneul pun în evidență o umbră renală micșorată în suprafață; caracteristică este însă numai pielografia prin aspectul căilor pielocaliceale și indexul cortical renal care are valori scăzute în toate cazurile. Unii autori consideră caracteristic aspectul pielografic de „floare care se deschide" — generat de imaginile caliceale scurtate, îngroșate și reduse numeric pe un bazinet în „fus" sau în „măciucă" în ax cu ureterul — ori cel de „actinie de mare" cu bazinetul dilatat, pe care se implantează direct, de-a lungul întregii margini, calice numeroase, scurte și groase. Diagnosticul diferențial al rinichiului atrofic congenital cu cel atrofic pielonefritic nu se poate face în toate cazurile cu certitudine; totuși aspectul de rinichi mut urografic pledează în favoarea atrofiei secundare.

În cazul rinichiului atrofic arteriografia renală arată o arteră renală cu calibrul diminuat sau complet obliterată prin procese de endarterită *ex non uso*. Efectul nefrografic este și el diminuat în raport cu gradul atrofiei parenchimale. Arteriografia nu poate preciza cauza excluderii funcționale și nici nu poate în toate cazurile să dea indicațiile necesare unui diagnostic diferențial cert între rinichiul atrofic congenital

şi atrofia secundară. Arteriografic, pentru atrofia congenitală pledează îngustarea arterei renale de la emergenţă, îngustarea intrarenală a arterei fiind caracteristică atrofiei secundare [93].

Valoarea testelor radioizotopice în aceste cazuri o ilustrăm prin următoarea observaţie:

Observaţia nr. 8: bolnav în vîrstă de 53 ani, se prezintă pentru cefalee, ameţeli, urini tulburi şi hipertensiune arterială cu valori de 100/210 mm Hg, simptome ce evoluează de aproximativ doi ani, fără a ceda la tratamentele obişnuite. Loja renală dreaptă este sensibilă la presiune, ureea sanguină este normală, iar urocultura sterilă.

Rinichiul drept este mut urografic, iar cel stîng uşor mărit de volum, fără alte modificări morfofuncţionale.

Renoscintigrama (fig. 28) arată o imagine normală ca formă, situaţie şi fixare la nivelul rinichiului stîng, cu lipsa totală a trasorului la nivelul ariei de proiecţie a rinichiului drept. Pielografia (fig. 29) evidenţiază un rinichi drept atrofic cu hidronefroză predominant bazinetală.

În acest caz diagnosticul radiologic de rinichi hipoplazic a fost pus pe baza urografiei, ce a arătat lipsa de secreţie la nivelul rinichiului drept, şi pe baza pielografiei, prin evidenţierea modificărilor pielocaliceale şi diminuarea indexului cortical. Fiind vorba de o hipertensiune nefrogenă, ce punea problema curei radicale, interesa atît funcţia rinichiului atrofic, cît şi a celui presupus normal. Dacă unii consideră că orice hipertensiune rezistentă la tratament medical asociată cu un rinichi hipoplazic indică nefrectomia, majoritatea datelor din literatură subliniază că şi rinichiul opus evoluează în timp spre glomerulonefrită sau nefroscleroză, iar, în această situaţie, nefrectomia, în loc să rezolve, agravează starea preexistentă. Nefrectomia este justificată numai în hipertensiunea relativ recentă, rezistentă la tratament conservator, cu un rinichi hipoplazic afuncţional sau grav compromis, dar cu rinichiul controlateral integru. Urografia orientează asupra funcţiei celor doi rinichi, dar este insuficientă. În observaţia noastră, testele radioizotopice — mai ales asocierea nefrogramei şi a renoscintigramei — răspund problemelor clinice şi, arătînd lipsa funcţiei la nivelul rinichiului hipoplazic şi inte-

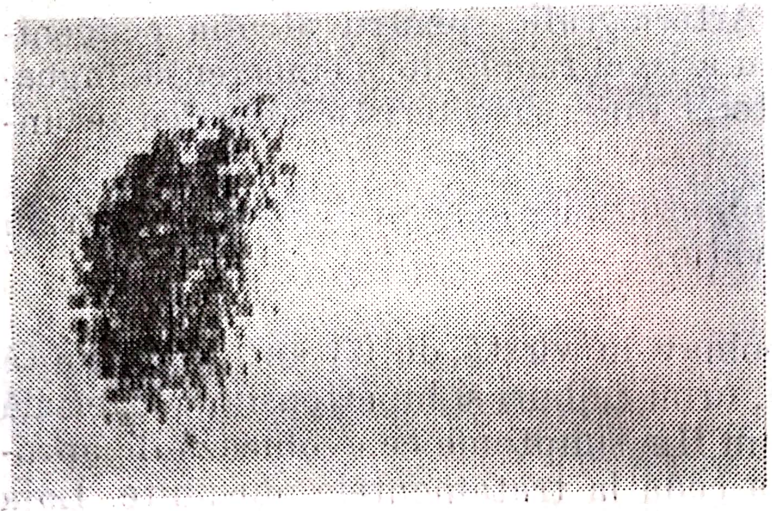


Fig. 28

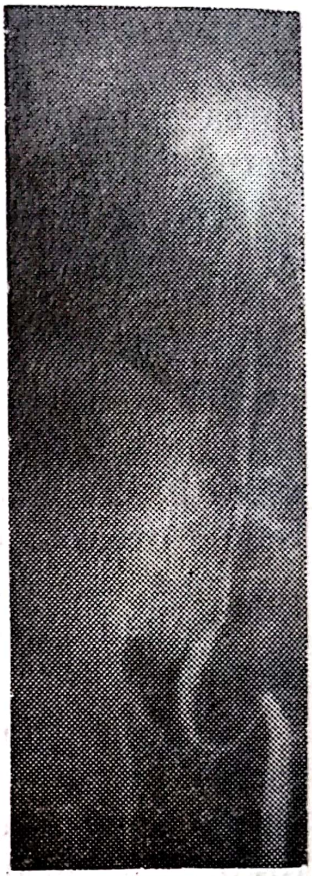


Fig. 29

gritatea funcţională a rinichiului opus, confirmă supoziţia diagnostică şi justifică nefrectomia.

4.1.2. Anomalii de număr. Agenezia şi aplazia renală

Lipsa congenitală unilaterală a rinichiului este apreciată de diverşi autori ca incidenţă între 1/1 286 şi 1/552 autopsii şi constituie unul dintre aspectele importante de diagnostic diferenţial al rinichiului mut urografic. În aplazia renală, spre deosebire de agenezie, se poate evidenţia anatomic prezenţa în loja renală respectivă a unor rudimente de ţesut renal, de obicei degenerat chistic. Forma rinichiului unic poate fi normală sau modificată, însă totdeauna el este mărit de volum, structura şi valoarea sa funcţională fiind de obicei dublă faţă de un rinichi normal. Spre deosebire de hipertrofia compensatorie intravitală, rinichiul unic are şi căile pielocaliceale proporţional mai mari.

Agenezia şi aplazia renală necesită investigaţii urologice complete, întrucît nici clinica, nici radiologia nu au criterii absolute de diagnostic; adesea hotărăşte diagnosticul exact

numai lombotomia exploratorie. Dintre tehnicile radiologice, arteriografia renală aduce cele mai importante date, dar semenele ei — artera renală şi ramurile sale normal structurate, dar mai mari unilateral, cu lipsa umbrei renale şi a vascularizaţiei de partea opusă — nu sînt absolute. În unele cazuri de hipoplazie sau de rinichi atrofic unilateral, artera renală poate fi atît de mică, încît nu se poate evidenţia.

Valoarea comparativă a tehnicilor radiologice uzuale şi a testelor radioizotopice este ilustrată şi de:

Observaţia nr. 9: bolnav în vîrstă de 40 ani, cu hipertensiune arterială (170/200 mm Hg) şi rinichi mut urografic drept.

Din examenul obiectiv se reţine: cistoscopia arată un orificiu ureteral normal în stînga; orificiul ureteral drept nu este vizibil. Urografic rinichiul stîng este mărit, cu aspect normal al căilor de excreţie; rinichiul drept este mut, iar umbra sa nu se poate delimita; nefrograma radioizotopică (fig. 30) constată absenţa funcţiei la nivelul lojei renale drepte. Pe imaginea scintigrafică rinichiul stîng este mărit de volum, globulos, cu o fixare omogenă şi intensă, iar în dreapta se constată lipsa imaginii renale (fig. 31).

Diagnosticul de agenezie renală dreaptă pus pe baza datelor clinice, urografice şi a testelor radioizotopice a fost confirmat prin retropneumoperitoneu, ce a constatat lipsa organului în loja sa.

În acest caz simptomatologia clinică, considerată izolat, ar fi îndrumat diagnosticul către o hipertensiune nefrogenă cu rinichi drept mut. Urografia — sugestivă, dar neconcludentă — a arătat lipsa secreţiei la nivelul rinichiului drept, fără a putea evidenţia cu certitudine umbra renală. Totuşi, prezenţa unui rinichi mare în stînga, împreună cu datele cistoscopiei sînt semne de valoare pentru diagnosticul de agenezie sau aplazie renală dreaptă. Nefrograma radioizotopică arată în dreapta numai radioactivitatea lojei renale, caracteristică lipsei totale de parenchim funcţional, iar în stînga o curbă de tip hiperfuncţional, fără a putea diferenţia aplazia renală de un rinichi mut controlateral cu hiperfuncţie compensatorie. Renoscintigrama nu este nici ea patognomonică, dar în acest caz — evidenţiind imaginea rinichiului stîng care este mărit ca

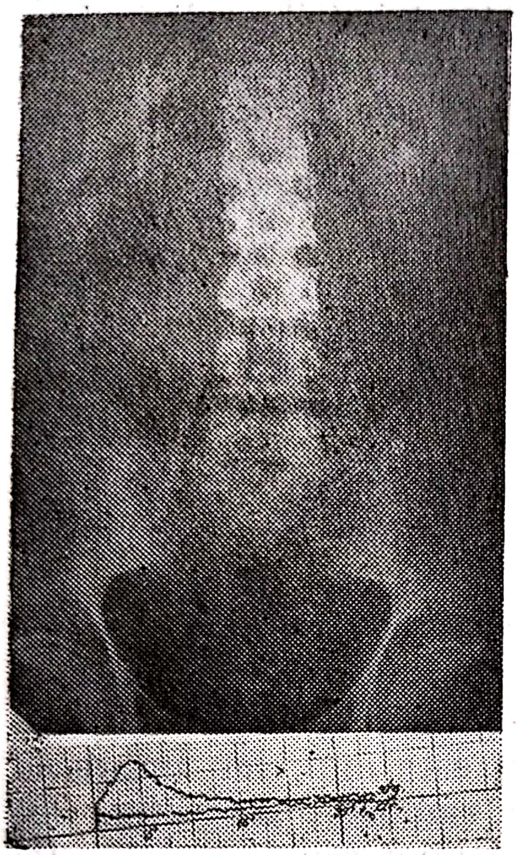


Fig. 30

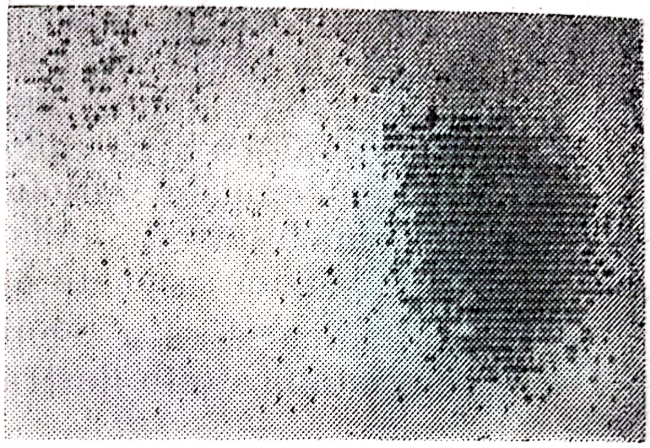


Fig. 31

volum, globulos şi hiperfuncţional — aduce noi elemente de diagnostic. Confirmarea a oferit-o retropneumoperitoneul, stabilind lipsa rinichiului drept.

4.1.3. Anomalii de sediu. Rinichiul ectopic

Se ştie că anomaliilor de sediu şi formă li se asociază, de obicei, şi alteraţii parenchimatoase. În plus, rinichiul ectopic este predispus congenital la hidronefroză, pielonefrită, litiază etc. Din cauza deficitului secretor al rinichiului ectopic, frecvent nu se obţine imagine urografică, cu atît mai mult cu cît rinichiul ectopic prevertebral are alte condiţii de vizibilitate, datorită suprapunerii formaţiunilor scheletice şi a conţinutului intestinal.

Observaţia nr. 10: bolnavă în vîrstă de 25 ani, se internează pentru dureri lombare şi subfebrilităţi, care durează de două săptămîni. Urografia, inclusiv clişeele tardive, arată lipsa secreţiei substanţei de contrast în dreapta; urograma stîngă şi vezica normală. Nefrograma radioizotopică (fig. 32) confirmă

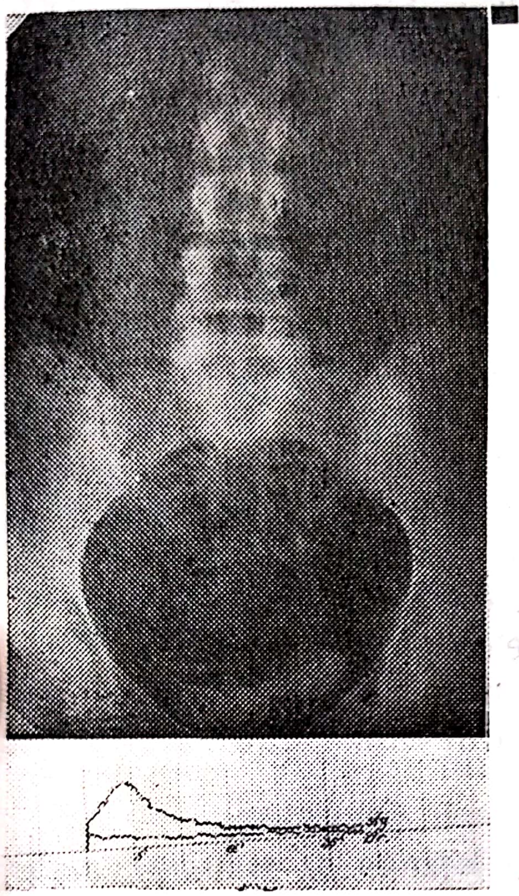


Fig. 32

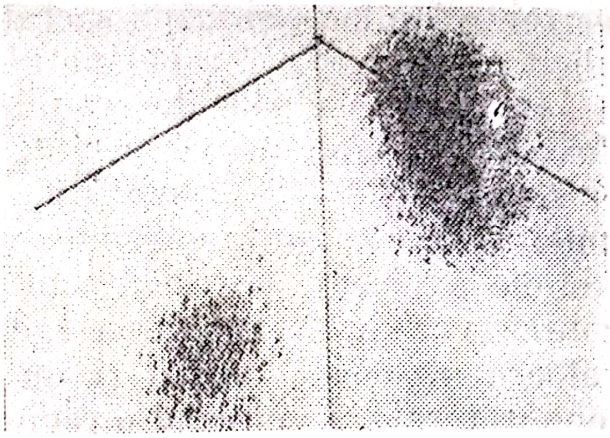


Fig. 33

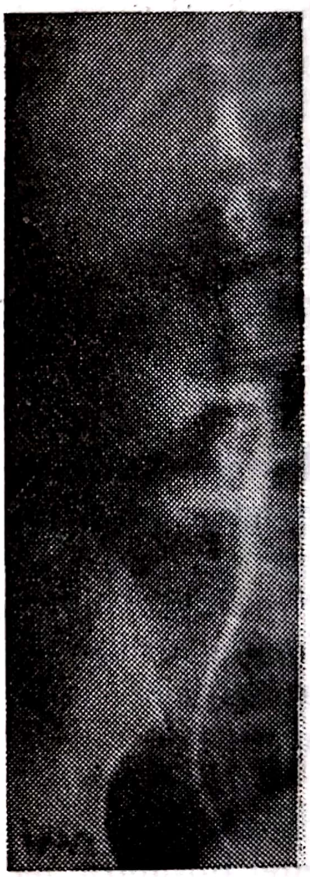


Fig. 34

datele urografiei prin aspectul normal în stînga și curbă de rinichi afuncțional la nivelul lojei renale drepte.

Renoscintigrama (fig. 33) evidențiază un aspect normal ca formă, situație și valoare funcțională în stînga; rinichiul drept, micșorat de volum, este situat în ectopie lombară joasă, cu o fixare diminuată a Neohydrinului pe toată suprafața.

Pielografia ascendentă (fig. 34) confirmă diagnosticul scintigrafic. Rinichiul drept este ectopic, proectat peste ultimele

vertebre lombare şi aripa sacrată; totodată se remarcă o duplicitate incompletă a bazinetului.

În toate cazurile de ectopie renală, renoscintigrama s-a dovedit deosebit de valoroasă, nu numai ca test funcţional, ci şi ca mijloc de diagnostic. La rinichiul mut urografic, unde prezenţa umbrei renale nu este certă pe radiografie, trebuie explorat, pe lîngă loja renală, şi micul bazin, după golirea vezicii. Nefrograma radioizotopică este de mai mică valoare în aceste cazuri şi, în general, în toate anomaliile renoureterale. Explorînd o regiune prestabilită, dacă rinichiul nu se află în loja sa, ea poate orienta în mod eronat diagnosticul către un rinichi afuncţional, aşa cum s-a întîmplat şi în cazul prezentat. În anomaliile de poziţie centrarea corectă a contoarelor este dificilă; în plus, datele nefrogramei pot fi denaturate şi de anomaliile căilor de excreţie, a căror contribuţie nu o cunoaştem. Dealtfel, în ectopiile pelviene nefrograma radioizotopică este inutilizabilă şi din cauza radioactivităţii vezicale.

4.1.4. Anomalii de structură

Rinichiul polichistic

În rinichiul polichistic parenchimul renal conţine formaţiuni chistice multiple, de mărime diferită, dispuse mai ales către cei doi poli şi în regiunea corticală, ceea ce face ca suprafaţa rinichiului să fie mărită şi boselată. Evoluţia progresivă a formaţiunilor chistice se însoţeşte de compromiterea continuă a elementelor funcţionale renale şi de diminuarea funcţiei secretorii.

Diagnosticul radiologic se bazează pe bilateralitatea leziunilor, de obicei simetrică, pe umbra renală mărită, cu contururi boselate, ca şi pe modificările caracteristice pielocaliceale. Arteriografia confirmă diagnosticul prin modificarea orientării normale a arterelor renale şi a ramurilor acestora.

Scintigrafic, rinichiul polichistic se poate evidenţia prin umbre renale bilateral mărite, cu margini mai mult sau mai puţin bine delimitate, de aspect polilobat. Fixarea Neohydrinului este neomogenă, cu defecte de fixare de aspect lacunar şi dimensiuni variabile, cu predominanţă net periferică. În unele locuri fixarea este aproape normală, iar în altele, diminuată sau absentă. Diagnosticul rinichiului polichistic se

face radiologic, iar renoscintigrama precizează numai valoarea şi arhitectura ţesutului funcţional. Aspectul scintiografic sugestiv rinichiului polichistic nu l-am întîlnit în nici unul din cazurile investigate. Dealtfel, rinichiul mut urografic în aceste cazuri traduce alterarea gravă a parenchimului renal, exprimată scintigrafic prin lipsa totală a fixării trasorului sau printr-o fixare minimă, neconcludentă pentru diagnostic.

Hidronefroza congenitală

Observaţia nr. 11: bolnav în vîrstă de 36 ani, internat cu dureri lombare bilaterale, frisoane, febră şi piurie, cu evoluţie clinică intermitentă de peste un an. Rinichiul drept, palpabil la nivelul polului inferior, este mobil. La urografia de rutină, rinichiul drept este mut.

Fotorenoscintigrama (fig. 35) evidenţiază un rinichi drept mult mărit ca suprafaţă, alungit, cu o fixare a Neohydrinului diminuată neomogen, pe toată aria. La urografia prin perfuzie se constată o hidronefroză gigantă în dreapta rinichiului ocupînd lomba şi flancul drept, iar caudal depăşind creasta iliacă.

Cazul de hidronefroză congenitală, prezentat în cadrul observaţiei nr. 10, are o importanţă deosebită fiindcă ilus-

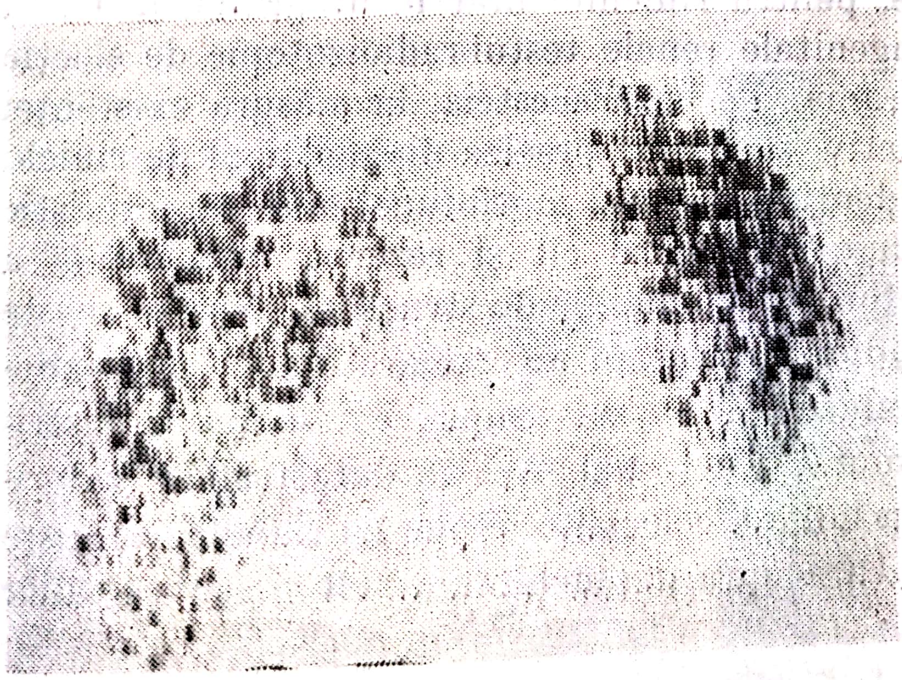


Fig. 35

trează valoarea comparativă a urografiei de rutină, a renoscintigramei şi a urografiei prin perfuzie. Urografia, efectuată cu tehnica standard, arată un rinichi mut drept, iar imaginea scintigrafică, prin demonstrarea unei zone de fixare mult mărite în suprafaţă şi diminuată în intensitate, este foarte caracteristică hidronefrozei. Repetarea urografiei, de astă dată utilizîndu-se tehnica prin perfuzie, confirmă diagnosticul de probabilitate al scintigrafiei, arătînd în plus configuraţia caracteristică a căilor de excreţie şi indexul parenchimatos [39].

Aşa cum a rezultat şi din alte observaţii, testele radioizotopice îşi pot valorifica informaţiile numai pe baza datelor clinice şi ale radiologiei. Relaţia este valabilă şi invers, testele radioizotopice pot arăta dacă o urografie a fost corect executată şi interpretată şi ce alt procedeu diagnostic este indicat. În acest caz prezenţa fixării trasorului pe imaginea scintigrafică este o indicaţie pentru urografia prin perfuzie. Fără a aduce date în plus asupra valorii funcţionale a parenchimului, urografia prin perfuzie evidenţiază starea căilor de excreţie şi permite precizarea diagnosticului fără a se mai recurge la pielografia ascendentă.

În concluzie, pentru rinichiul mut la urografie, în cazul anomaliilor congenitale renale testul radioizotopic de elecţie este renoscintigrama. Pe baza acesteia, în măsura existenţei de parenchim activ, s-a putut preciza diagnosticul de rinichi ectopic, s-a evidenţiat aspectul morfofuncţional caracteristic al rinichiului unic congenital cît şi rezerva funcţională a rinichiului secretor din anomaliile de structură. Nici în aceste cazuri testele radioizotopice nu au valoare diagnostică independentă, ele informînd numai asupra existenţei şi distribuţiei parenchimului funcţional. Aceste date trebuie valorificate clinic şi în lumina celorlalte explorări radiologice, care dau informaţii atît asupra parenchimului, cît şi asupra căilor sale de excreţie.

4.2. RINICHIUL MUT UROGRAFIC DIN PIELONEFRITA CRONICĂ ATROFICĂ

Rinichiul atrofic pielonefritic este stadiul final frecvent întîlnit al pielonefritelor cronice, stadiu ce adesea se asociază cu hipertensiune arterială. Problema mai importantă clinic, ca şi în pielonefrita pe fond litiazic, este atitudinea terapeutică. Ştiindu-se că vindecarea hipertensiunii după nefrectomie este posibilă, dar nu certă, ea trebuie rezervată numai cazurilor de rinichi afuncţionali sau grav lezaţi.

Observaţia nr. 12: bolnav în vîrstă de 36 ani, internat cu diagnosticul de rinichi drept mut urografic şi hipertensiune nefrogenă, care a debutat în urmă cu 4 ani, în cursul unei glomerulonefrite şi nu a cedat la tratament medical. La internare TA este 120/300 mm Hg.

Retropneumoperitoneul arată hipertrofia marcată a rinichiului stîng; imaginea rinichiului drept nu este vizibilă.

Scintigrafic (fig. 36), rinichiul stîng este de aspect normal; la nivelul lojei renale drepte se constată lipsa de fixare a substanţei-test. Arteriografia (fig. 37) pune în evidenţă o vascularizaţie slabă la nivelul rinichiului drept, redusă la cîteva vase polare subţiri.

Fig. 36

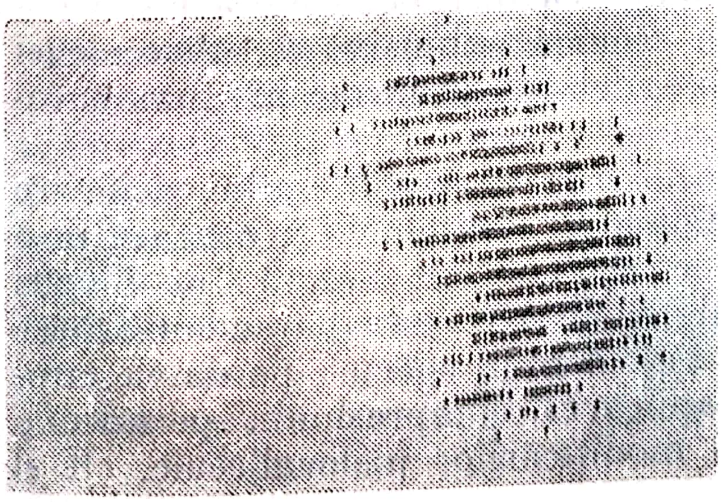
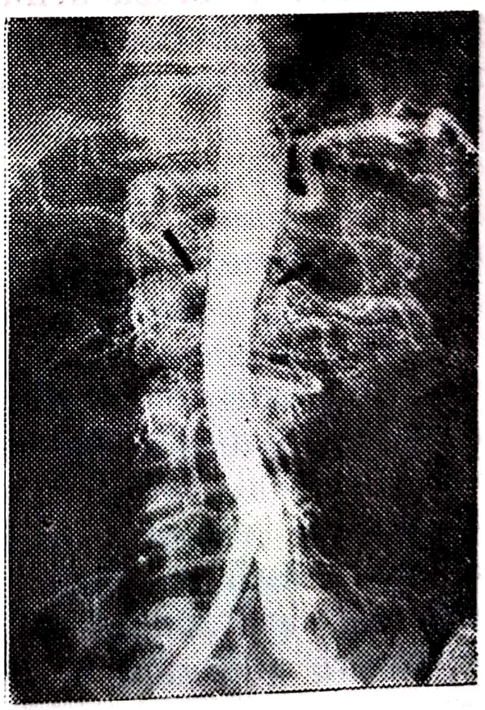


Fig. 37



Nefrectomia confirmă diagnosticul de rinichi atrofic drept, cu atrofia arterei renale consecutiv sclerozei parenchimului şi a nefritei interstiţiale.

Precizarea diagnosticului în acest caz a necesitat investigaţii radiologice multiple, dar hotărîtoare a fost numai lombotomia. Arteriografia, deşi bogată în elemente morfologice, nu a fost nici ea specifică, lipsa de opacifiere a arterei renale şi a parenchimului fiind un semn comun oricărui rinichi afuncţional, nepermiţînd concluzii etiologice. Din punct de vedere funcţional, renoscintigrama, prin absenţa fixării trasorului de către rinichiul drept, obiectivează acelaşi fapt: excluderea funcţională a organului.

4.3. RINICHIUL MUT UROGRAFIC DIN TUBERCULOZA RENALĂ

Aşa cum demonstrează şi urografia, tuberculoza renală nu este o afecţiune de organ. Ea debutează la nivelul rinichiului, dar, în evoluţia sa, se extinde asupra întregului aparat urinar, focarele renale fiind sursa care determină şi întreţine aceste leziuni. Prima etapă evolutivă a tuberculozei renale este parenchimală, cu localizare corticală şi fără expresie radiologică. Odată cu vehicularea bacililor pe calea de excreţie apar leziunile pielocaliceale, cu tendinţă mare de necroză, favorizate de staza urinară şi rezistenţa tisulară mai redusă la acest nivel. Erodarea vîrfului papilei şi deschiderea focarelor cazeificate în căile de excreţie marchează *etapa deschisă* sau *urografică* a tuberculozei renale. Invadarea unor ramuri arteriale explică propagarea ascendentă în întregul parenchim, iar urina baciliferă — propagarea distală, ureterală şi vezicală a leziunilor. Evoluţia cronică extensivă a tuberculozei renale, în puseuri succesive, determină forme anatomopatologice multiple.

Diagnosticul tuberculozei renale rezultă din elemente clinice, de laborator şi radiologice. Radiologia se bazează pe o serie de date evidente pe radiografia directă (modificări de formă şi contur renal, calcificări intraparenchimatoase sau în pereţii cavităţilor etc.), dar, în special, pe datele urografiei, care, odată cu aplicarea compresiunii, permite o apreciere adecvată atît a modificărilor pielocaliceale, cît şi

a ansamblului morfofuncţional al aparatului urinar. Examenul radiologic de rutină nu poate diagnostica tuberculoza renală cu evoluţie intraparenchimatoasă, formele hidronefrotice, pionefrotice şi tuberculoza cu rinichi mut la urografie [73].

Mutismul urografic din tuberculoza renală este determinat de distrugerea rinichiului secretor sau, în cazul stenozei ureterale, de leziuni renale asociate cu ale căilor de excreţie. Insuficienţa secreţiei urografice nu diferă de aceea din alte afecţiuni distructive parenchimatoase, dar în cazul leziunilor mixte — parenchim şi căi de excreţie — leziunile ureterale pot produce o hidronefroză cu prezenţa de leziuni renale mai mult sau mai puţin avansate. Ca orice hidronefroză, ea poate să fie *închisă* sau *deschisă*, iar sub acest posibil blocaj leziunile renale pot evolua lent, ca în plămînul colabat.

Prognosticul mutismului urografic prin distrucţia parenchimului este diferit de cel prin blocarea căii de excreţie (ureterită); în primul caz rinichiul este grav lezat, iar în al doilea caz funcţia poate fi reversibilă, dacă defluxul urinar este restabilit în limita de toleranţă a nefronului. Diferenţierea acestor mecanisme şi precizarea eventualei rezerve funcţionale a rinichiului mut o pot face arteriografia şi testele radioizotopice.

În tuberculoza renală, progresiv cu scăderea valorii funcţionale a rinichiului, arteriografia arată o reducere importantă a calibrului arterei renale şi a ramurilor sale pînă la obliterarea totală în cazul rinichiului afuncţional, cu abolirea fazei nefrografice. Deşi utilă în investigarea rinichiului mut urografic, arteriografia renală nu poate fi folosită în mod curent.

În cazul tuberculozei renale nefrograma radioizotopică a fost utilizată atît pentru studiul funcţiei renale, cît şi al tulburărilor de excreţie asociate. Deşi este suficientă pentru un bilanţ funcţional comparativ pe etape de tratament şi are avantajul unei iradieri minime, nefrograma este depăşită de renoscintigramă, care oferă informaţii topodimensionale foarte utile în chirurgie, diferenţiate pe niveluri de funcţie renală.

Nici în tuberculoza renală aspectele imaginii scintigrafice nu sînt specifice; ele pot fi reproduse de majoritatea afecţiunilor renale chirurgicale. În actualele condiţii renoscin-

tigrama nu asigură un diagnostic de finețe, deoarece ea „nu vede“ decît leziunile de o anumită valoare dimensională situate în corticală. Chiar în unele forme ulcerocazeoase de gravitate medie imaginea scintigrafică poate arăta numai o diminuare discretă a fixării trasorului, ce poate fi interpretată numai pe baza urografiei. În cazurile studiate de rinichi mut la urografie, unde am constatat cel mai frecvent lipsa totală a parenchimului funcțional, nu am fost dezavantajați de aceste limite.

Testele radioizotopice și-au probat valoarea maximă în cazul rinichiului mut tuberculos, cu cistită cronică și ureterită terminală stenozantă controlateral. În aceste situații rezerva parenchimului constituie un argument în favoarea intervențiilor plastice (reimplantare), așa cum s-a subliniat în capitolul cistitelor tumorale.

La cele 35 cazuri de tuberculoză renală cu rinichi mut urografic studiate s-a găsit o concordanță deplină între datele urografiei și testele radioizotopice. Deși renoscintigrama și nefrograma radioizotopică sînt mai sensibile în aprecierea funcției secretorii decît urografia, în cazurile în care urografia a fost executată și interpretată corect, iar secreția substanței de contrast a fost urmărită pe filme la 60 și 120 minute, o fixare scintigrafică cît de cît semnificativă era constant însoțită de prezența substanței de contrast în căile de excreție. De asemenea, toate cazurile de rinichi mut urografic prin leziuni parenchimatoase tuberculoase au arătat și la testele radioizotopice lipsa funcției renale. Discordanțe au fost numai în cîteva cazuri, în care pe baza unor urografii făcute înainte de internare, rinichiul a fost mut, iar scintigrama a arătat un variabil grad de fixare. Intervalul mare dintre cele două examene, cît mai ales condițiile tehnice de executare ale urografiilor (pe care nu le-am cunoscut) pare să explice aceste discordanțe. Existența pe imaginea scintigrafică a unei cantități de parenchim activ necesită mai de grabă repetarea urografiei în condiții tehnice adecvate, decît condamnarea ei.

Observația nr. 13 : bolnav în vîrstă de 28 ani, cu suferință clinică de un an, manifestată prin dureri lombare stîngi și hematurii intermitente. La internare ureea sanguină era de 26 mg% ; în sediment s-au găsit rare epitelii plate și numeroase leucocite. Densitatea urinei era 1,022, iar BK-ul absent.

La urografie, umbra renală stîngă era mult mărită, iar secreția substanței de contrast absentă pe toate clișeele. Renoscintigrama arăta lipsa funcției renale în dreapta, în timp ce rinichiul stîng a fixat normal substanța-test.

Lombotomia a evidențiat un rinichi stîng mult mărit de volum, boselat, fluctuent, cu numeroase granulații bacilare la nivelul polului superior și în treimea medie. Ureterul era îngroșat cu periureterită. S-a practicat nefroureterectomia stîngă. Examenul histopatologic a confirmat diagnosticul intraoperator de pionefroză tuberculoasă.

Cu toate că testul radioizotopic nu aduce informații noi, ci doar poate confirma datele urografiei — atît în ceea ce privește lipsa parenchimului funcțional de partea afectată, cît și prin reafirmarea integrității rinichiului opus — el dă o bază mai solidă indicației terapeutice.

În concluzie, rinichiul mut urografic prin leziuni parenchimale tuberculoase traduce totdeauna compromiterea gravă, practic irecuperabilă, a rinichiului, iar testele radioizotopice confirmă valoarea diagnostică a urografiei. În cazul ureteritelor stenozante valoarea investigațiilor radioizotopice nu diferă de celelalte obstrucții ureterale cronice.

4.4. RINICHIUL MUT UROGRAFIC DIN TUMORILE RENALE MALIGNE

Atît în cazurile investigate, cît și din literatura cercetată rezultă că o tumoră renală numai extrem de rar produce aspectul de rinichi mut urografic [75]. În ciuda evoluției procesului malign și a distrugerii importante de țesut renal, pînă în stadiile cele mai înaintate ale bolii mai rămîn mici zone de țesut normal ce pot asigura o secreție vizibilă a substanței de contrast, mai ales dacă aceasta este urmărită pe clișee tardive.

Din punct de vedere fiziopatologic, mutismul urografic din neoplasmele renale cunoaște mai multe posibilități de instalare:

— invadarea cvasitotală a țesutului renal de către tumora malignă;

— împiedicarea excreției substanței de contrast, prin invazia tumorală sau compresiune ganglionară extrinsecă a ureterelor, obstrucția cavității pielice prin tumoră sau masă fibrinoasă organizată;

— diminuarea aportului sanguin — prin tromboză și infarctare, compresiune arterială prin adenopatie hilară;

— invadarea venei renale sau a venei cave și împiedicarea circulației de întoarcere.

În cazul rinichiului mut tumoral, consecință tardivă și rară a carcinomului renal, ceea ce primează este diagnosticul etiologic. Aici rolul cel mai important îi revine clinicii și investigațiilor radiologice morfologice, iar dintre testele radioizotopice, renoscintigramei.

Clinic, aspectele produse de carcinomul renal pot fi adesea înșelătoare. Rinichiul mare, voluminos, neregulat la palpare, prezintă toate caracterele unei retenții septice în parenchim, mai ales că există și cancere febrile [25].

Procedeele radiologice curente urmăresc în ultimă instanță obținerea de date asupra conturului extern al rinichiului și al arborelui pielocaliceal, contribuind adesea la confirmarea diagnosticului clinic, fără a aduce un aport deosebit cu privire la natura tumorii, întrucît o serie de semne proprii tumorilor renale le întîlnim și în alte afecțiuni. Radiografia renală directă și retropneumoperitoneul, asociat sau nu cu tomografia, permit aprecierea modificărilor de volum, formă, poziție și contur renal, evidențiind și eventualele calcificări tumorale. Tranzitul baritat și irigografia se pot asocia pentru a preciza raporturile cu tubul digestiv. Dacă obstrucția nu este totală și mai permite pătrunderea substanței opace în bazinet, pielografia ascendentă poate fi caracteristică diagnosticului, prin aspectul anarhic al pielogramei sau imaginile lacunare ale bazinetului. Ea poate fi insuficientă pentru diagnostic ori de cîte ori oprirea bruscă a substanței de contrast în ureter — prin invadarea tumorală sau masa fribrinoasă obstruantă — nu permite opacifierea căilor superioare sau în prezența unor modificări pielocaliceale neconcludente.

În cazul rinichiului mut tumoral, ori de cîte ori clinica, laboratorul și tehnicile radiologice curente nu au permis un diagnostic diferențial între neoplasmul renal și sindroamele renale pseudotumorale, tehnica radiologică cea mai valo-

roasă a fost arteriografia renală. Aspectele sînt de valoare diagnostică în toate cele trei faze. Evidențierea unei rețele arteriale dezordonate, atipice, și a lacurilor sanguine neoformate caracterizează anarhia vasculară din tumorile maligne. Alteori, cum este cazul fibrosarcoamelor și al tumorilor necrotice, faza arterială este caracterizată prin zone avasculare, care trebuie diferențiate de anomaliile vasculare renale. Faza nefrografică evidențiază tumora prin gradul diferit de opacifiere față de restul parenchimului, iar faza de eliminare poate pune în evidență aspectul pielocaliceal, chiar în unele cazuri de rinichi mut urografic.

Th. Burghele consideră pielografia ascendentă cu totul inutilă și periculoasă în diagnosticul neoplasmului renal. Imaginile obținute sînt plătite scump, adesea producîndu-se diseminarea procesului malign. Nici efectuarea arteriografiei nu este lipsită de riscuri (tromboză, generalizare pe cale sanguină). Dacă rinichiul mut este palpabil, voluminos, iar celălalt este bun morfologic și funcțional se impune lombotomia [25].

În ceea ce privește valoarea testelor radioizotopice, care au avantajul unei depline securități pentru bolnav, intră în discuție numai renoscintigrama prin datele de ordin morfologic, atît timp cît mai există țesut renal activ. În cazul tumorilor renale imaginea scintigrafică, datorită absenței funcției tubulare la nivelul țesutului neoplazic, se caracterizează prin zone în care fixarea trasorului este absentă. Identificînd leziunile ce nu apar urografic sau precizînd localizarea și întinderea celor identificate pe baza aspectului căilor de excreție ori al conturului renal, scintigrafia completează procedeele radiologice clasice. Faptul că „vede“ numai leziunile renale care compromit funcția tubulară — deci situate în corticală — sau numai pe acelea cu o anumită valoare dimensională nu constituie o limită a renoscintigramei în cazul rinichiului mut neoplazic, întrucît acesta presupune totdeauna o invadare întinsă a parenchimului.

Principala limită a imaginii scintigrafice în cazul rinichiului mut neoplazic este nespecificitatea evidențierii leziunilor. Zonele nefuncționale — exprimate pe scintigramă ca zone reci — sînt aspecte comune majorității afecțiunilor renale chirurgicale (tuberculoză, tumoră, chist etc.), diagnos-

ticul diferențial al acestora putîndu-se face numai prin asocierea celorlalte metode de investigație [149].

Cazurile cercetate confirmă faptul că în carcinomul renal aspectul de rinichi mut urografic este extrem de rar. Așa cum arată explorările scintigrafice, chiar în formele cele mai avansate se mai pot pune în evidență zone de parenchim funcțional, iar lipsa secreției urografice se explică, pe lîngă distrucția parenchimală, prin tulburările circulatorii și de drenaj urinar, secundare procesului expansiv. În formele evolutive înaintate ale neoplasmului renal existența zonelor de țesut funcțional, indiferent de întinderea și localizarea lui, s-a remarcat printr-o fixare intensă, în opoziție cu restul ariei renale, unde fixarea a fost total absentă.

De remarcat că în toate cazurile de tumori renale avansate, pe imaginea scintigrafică parenchimul restant este dislocat și împins de către procesul expansiv (fig. 38). Deși fenomenul de dislocare centrifugă l-am întîlnit și în procese expansive benigne, el nu este lipsit de semnificație.

Fiind vorba de stadii avansate, în cazurile studiate scintigrafia a avut mai mult rolul de a confirma diagnosticul clinic, fără a aduce un aport deosebit în precizarea naturii tumorii. Ea completează metodele de investigație clasică cu date ce privesc localizarea și întinderea intraparenchimatoasă a procesului. Prin informațiile sale nespecifice și limitate strict la nivelul parenchimului, renoscintigrama nu înlocuiește nici una din tehnicile radiologice; dimpotrivă datele ei

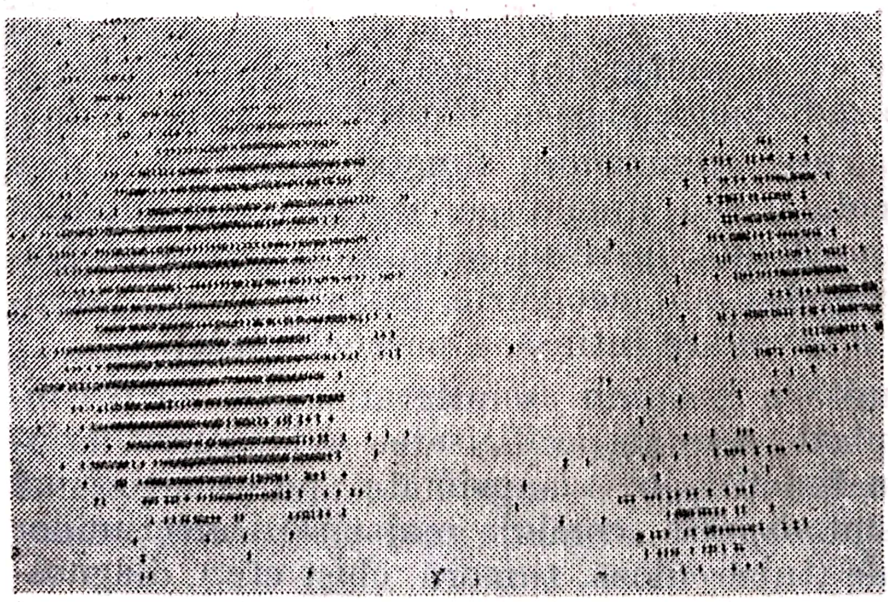


Fig. 38

trebuie valorificate numai prin interpretare clinicoradiologică.

Ținînd seama de riscurile pielografiei și arteriografiei subliniate de *Th. Burghele* [25], în cazul rinichiului mut urografic în care clinica și radiologia aduc suspiciunea originii neoplazice, considerăm utilă asocierea renoscintigramei cu urografia prin perfuzie, cu sau fără tomografie, eventual retropneumoperitoneul. În ultimă instanță diagnosticul de natură malignă sau benignă se precizează intraoperator [131].

Valoarea comparativă a arteriografiei și a renoscintigramei în evidențierea diferitelor forme de tumori renale a fost studiată de mulți autori [141, 187], găsindu-se o concordanță diagnostică în favoarea arteriografiei. În studiul întreprins, care a inclus numai forme evolutiv înaintate, renoscintigrama, deși nespecifică, a prezentat avantajul unei tehnici simple și a deplinei securități pentru bolnavi. Nu s-a mai recurs la arteriografia renală.

Tabel 5

Mutismul urografic din afecțiunile parenchimului renal

Cadrul clinic	Nr. de cazuri	Fixarea scintigrafică				
		Normală	Diminuată omogen	Zone limitate	Urme	Absentă
Afecțiuni congenitale						
— hidronefroză	3		2			1
— ectopii renale	5		5			
— rinichi atrofic	5					5
— aplazii, hipoplazii	3					3
Afecțiuni dobîndite						
— tbc. renal	35				1	34
— tumori renale	1			1		
— rinichi atrofic pielonefritic	10				2	8
— chist hidatic	1					1
— alte afecțiuni	6				2	4
TOTAL:	69		7	1	5	56

În cazul afecțiunilor renale aspectul de rinichi mut urografic s-a asociat totdeauna cu o imagine scintigrafică caracteristică lezării grave a parenchimului renal. Totuși, utilizarea renoscintigramei, a nefrogramei radioizotopice, ca și a unor explorări radiologice speciale (arteriografia renală, urografia prin perfuzie) a arătat că în anumite situații

rinichiul mut a coexistat cu o rezervă parenchimală mai mult sau mai puțin importantă, a cărei evidențiere scintigrafică a permis o atitudine terapeutică diferențiată.

Faptul că testele radioizotopice pot descoperi eventual rezerve funcționale acolo unde urografia-standard arată lipsa de secreție a substanței de contrast, este cunoscut în literatura de specialitate, dar, pe baza datelor obținute rezultă că această posibilitate, cît și valoarea ei practică, trebuie apreciată concret, în raport cu cadrul etiologic și fiziopatologic al cazului respectiv.

Spre deosebire de afecțiunile obstructive ale căilor de excreție, cu afectarea secundară a parenchimului renal, în afecțiunile primitiv renale discordanța dintre mutismul urografic și relațiile funcționale ale testelor radioizotopice a fost de cele mai multe ori minimă, cu condiția unei urografii corect executate și a obținerii de clișee tardive, pînă la 120 minute.

Se exceptează numai unele cazuri de rinichi ectopic hipofuncțional, unde scintigrafia a evidențiat o fixare semnificativă a trasorului, iar urografia-standard a fost negativă. În aceste cazuri poate fi concludentă repetarea examenului urografic, utilizîndu-se o doză mai mare de substanță de contrast sau tehnica perfuziei. De fapt, în ectopiile renale intervin și unele dificultăți în interpretarea urografiei legate de poziția anormală a rinichiului. O fixare scintigrafică de intensitate normală a caracterizat numai ariile funcționale reziduale ale rinichiului mut neoplazic. În aceste cazuri mutismul urografic nu a fost numai consecința distrucțiilor parenchimale, ci și a fenomenelor compresive ureterale și vasculare de la nivelul hilului renal.

Fixarea scintigrafică omogen diminuată și cu respectarea aproximativă a ariei de proiecție anatomică a organului s-a întîlnit în unele hidronefroze și cazuri de rinichi ectopici hipofuncționali. În majoritatea celorlalte afecțiuni parenchimale (tuberculoză, rinichi atrofic pielonefritic etc.) datele urografiei și ale renoscintigramei au concordat, imaginea de rinichi mut urografic corespunzînd aspectului de rinichi afuncțional pe imaginea scintigrafică sau, în unele cazuri, cu funcție reziduală minimă.

În două cazuri am constatat o discordanță aparentă între urografie și renoscintigramă. În primul caz, urografia

a arătat prezența secreției renale pe filmul de la 90 minute, iar fotoscintigrama o imagine de rinichi afuncțional. Aspectul scintigrafic s-a datorat însă „ștergerii“ *(cut-off)* prea mari, care, pe lîngă fond, a inclus de această dată și zona slab funcțională a rinichiului respectiv. Efectuînd concomitent și scintigrafia color — în care nivelurilor de radioactivitate le corespund culori diferite și se poate înregistra și fondul, fără a compromite netitatea imaginii —, s-a pus în evidență o insulă de parenchim activ. În al doilea caz — în care urografic rinichiul a fost considerat funcțional, iar scintigrafia arăta lipsa funcției — a fost o eroare de interpretare, datorită unei imagini confuze produse de conținutul intestinal.

În ceea ce privește valoarea diagnostică, așa cum s-a mai afirmat, imaginea scintigrafică este lipsită de specificitate. Totuși, prin localizarea, forma, mărimea și intensitatea ariei de fixare, ea a fost hotărîtoare în diagnosticul anomaliilor de sediu (ectopii, ptoze) și semnificativă în unele hidronefroze și tumori renale, cu condiția existenței de parenchim activ. În general, în afecțiunile renale propriu-zise s-a preferat scintigrama, care redă direct funcția tubulară, oferind totodată și date de ordin morfologic; nefrograma radioizotopică a fost utilizată cu precădere numai atunci cînd diagnosticul clinicoradiologic era bine conturat și evoluția funcției renale impunea investigații repetate.

4.5. RINICHIUL MUT UROGRAFIC DIN AFECȚIUNILE PRIMITIV VASCULARE

Noțiunea de mutism urografic „prerenal“ prin insuficiența de aflux a substanței de contrast oferită excreției poate cunoaște cauze multiple, incluzînd factori funcționali și organici, dintre care, din punct de vedere chirurgical, au importanță afecțiunile arteriale unilaterale, majoritatea prin obstrucția arterei renale. În fapt, nici în aceste cazuri nu poate fi vorba de un mecanism pur, tulburările circulatorii determinînd totdeauna în timp și suferința secundară a întregului organ, care poate merge pînă la atrofia renală globală.

Printre cauzele posibile ale mutismului urografic prin obstrucția arterei renale se numără afecțiunile arteriale congenitale (stenoza arterei renale, anevrismul arteriovenos

cu obstrucția arterei renale etc.), afecțiunile arteriale dobîndite (endangeita obliterantă, arteroscleroza, unele traumatisme cu tromboza arterei, periarterita nodoasă, embolia arterei renale din valvulopatiile mitrale sau aortice etc.), cît și afecțiunile de vecinătate care obstruează secundar lumenul arterial (perinefrita scleroasă cu retracția pediculului, tumorile sau chistele intraabdominale, anevrismele de aortă etc.). Acest tip de mutism urografic se întîlnește foarte rar în clinica urologică, o mare parte din afecțiunile citate, fiind de resortul tratamentului medical, scapă investigațiilor urografice. Dintre afecțiunile stenozante ale arterei renale, din punct de vedere chirurgical prezintă interes deosebit cele unilaterale, îndeosebi cele ce se pretează la un tratament conservativ, reparator. Inițial tratamentul chirurgical al hipertensiunii nefrogene era nefrectomia; rezultatele au fost însă inconstante [164]. Printre primii care au preconizat tratamentul conservator a fost *Poutasse* [142]. În timp, chirurgia vasculară reparatorie a făcut progrese remarcabile și paralel cu aceasta s-a impus și necesitatea diagnosticului diferențial al hipertensiunii renovasculare.

În hipertensiunea renovasculară metoda suverană de diagnostic este arteriografia renală; numai ea poate preciza natura și sediul exact al stenozei. Arteriografia renală, încă traumatizantă și laborioasă, trebuie rezervată bolnavilor care prezumptiv pot beneficia de tratamentul chirurgical. Dintre tehnicile radiologice, cu rol de selecție *(screening-test)* în indicarea explorărilor vasculare (aortografia, arteriografia renală selectivă) se utilizează în special urografia și testele radioizotopice [4, 120, 143].

În stenoza unilaterală a arterei renale imaginea urografică se realizează în condiții fiziopatologice deosebite. Substanțele de contrast folosite astăzi (Odiston, Uromiro, Urografin etc.) se elimină exclusiv glomerular; în eliminarea lor nu intervine nici secreția, nici resorbția tubulară, iar diferența dintre concentrația plasmatică și cea din urină a substanței iodate este consecința absorbției apei din urina primitivă.

Scăderea unilaterală a presiunii arterei renale principale, proporțional cu gradul stenozei, determină diminuarea afluxului sanguin și întîrzierea secreției substanței de contrast, materializate radiologic prin imagini unilateral mai tardive și palide, vizibile pe clișeele din primele minute de la injec-

tarea substanţei de contrast. Fluxul urinar redus şi resorbţia crescută a apei în tubi duc la concentrarea substanţei iodate de partea ischemică, putînd determina unilateral opacifierea mai intensă pielocaliceală. Simptomatologia urografică este mai evidentă la bolnavii fără retenţie hidrică, mai ales dacă se asociază un diuretic (uree), care, prin „spălare" inegală *(wash-out)*, accentuează aceste diferenţe [18, 36, 144].

Nefrograma radioizotopică — prin uşurinţa de execuţie şi prin datele pe care le oferă asupra fazelor mai importante ale excreţiei substanţei-test — este indicată atît în depistarea originii renale a unei hipertensiuni, cît şi în studiul funcţiei renale din hipertensiunea nefrogenă (prerenală, renală sau postrenală). Nici în cazul afecţiunilor stenotice ale arterei renale nefrograma radioizotopică nu are semnificaţie independentă. În contextul clinic şi al celorlalte investigaţii de laborator, reducerea unilaterală a segmentului vascular şi secretor, cu un tranzit intrarenal prelungit al trasorului (A_{max}) unilateral mai tardiv şi de amplitudine redusă (intervalul T_{max} şi T_{max} 1/2 alungit) traduc — în lipsa obstrucţiei căilor de excreţie — condiţiile fiziopatologice ale rinichiului ischemic [15, 20].

Aspectul şi succesiunea în timp a fazelor nefrogramei radioizotopice, deşi reflectă esenţial funcţia renală, sînt influenţate net şi de alţi factori (diureza, starea anatomofuncţională a căilor de excreţie etc.). De aceea ea trebuie efectuată asociat cu urografia şi interpretată totdeauna comparativ, fiind semnificative numai diferenţele unilaterale evidente. În anumite limite, nefrograma poate fi considerată ca un echivalent mai sensibil al testului funcţional urografic.

În ceea ce priveşte renoscintigrama, în aceste cazuri ea nu poate oferi decît date în legătură cu consecinţele leziunilor vasculare la nivelul parenchimului renal şi relaţii asupra stării morfofuncţionale a rinichiului opus. Cantitatea de substanţă-trasor folosită în renoscintigrafie fiind mult sub posibilităţile de fixare ale celulei tubulare normale, imaginea scintigrafică poate reflecta nu numai leziunile tubulare constituite, ci şi diferenţa în irigarea globală sau zonală în interiorul aceluiaşi organ. Imaginea scintigrafică şi de această dată este nespecifică. Astfel, în stenoza unilaterală a arterei renale se evidenţiază frecvent o scădere dimensională a organului, cu reducerea mai mult sau mai puţin omogenă a fixării trasorului, imagini care se întîlnesc şi în pielonefrita cronică

atrofică sau ateromatoză. Mai semnificative se consideră ariile circumscrise de fixare redusă, care pot traduce zone ischemice consecutiv stenozei ramurilor segmentare, cu toate că nici acest aspect nu diferă de acelea produse de leziunile circumscrise de altă natură (tumori, chiste etc.).

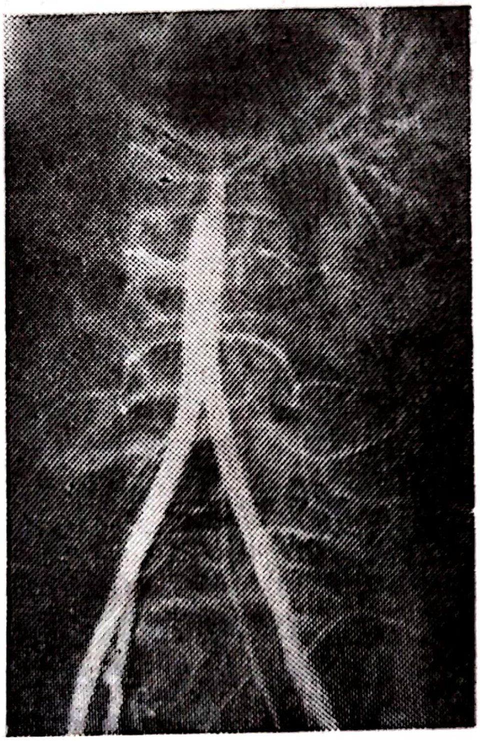


Fig. 39

În anomaliile congenitale vasculare, aspectul de rinichi mut urografic l-am întîlnit numai într-un singur caz de hipertensiune arterială nefrogenă, la care arteriografia a evidenţiat o vascularizaţie renală polară, filiformă (fig. 39). Datorită calibrului mic al arterelor la aceşti bolnavi circulaţia renală este foarte sensibilă la procesele ateromatoase, aceste vase pot fi uşor cudate sau comprimate de formaţiunile anatomice din vecinătate. Aspectul macroscopic al organului a fost caracteristic, punîndu-se în evidenţă un rinichi hipotrofic, iar examenul histopatologic a arătat atrofia renală cu scleroza medularei şi a corticalei, cu nefrită cronică interstiţială. Din cauza alteraţiilor parenchimale difuze, imaginea scintigrafică a arătat numai urme slabe sau lipsa de fixare a radionuclidului la nivelul rinichiului respectiv.

În concluzie, în cazul rinichiului mut urografic prin afecţiuni vasculare unilaterale, renoscintigrama reflectă nespecific consecinţele parenchimale ale acestora. În prezenţa hipertensiunii arteriale modificările de pe imaginea scintigrafică, alături de datele clinice şi ale celorlalte explorări, au valoare de *screening-test* în indicarea explorărilor radiologice vasculare care, în continuare, pot preciza natura şi sediul exact al leziunilor. În cazurile în care intervenţia chirurgicală este contraindicată şi nu se justifică explorările vasculare, imaginea scintigrafică, prin reprezentarea comparativă a stării parenchimului renal, aduce elemente de diagnostic, care, deşi sînt nespecifice, nu sînt lipsite de importanţă.

Capitolul 5

CONSIDERAȚII FINALE PE MARGINEA ASOCIERII UROGRAFIEI CU TESTELE RADIOIZOTOPICE. APORTUL RENOSCINTIGRAMEI ȘI AL NEFROGRAMEI ÎN INVESTIGAREA RINICHIULUI MUT UROGRAFIC

Prin bogăția de date asupra întregului aparat urinar, prin ușurința de execuție și contraindicațiile limitate, *urografia* constituie tehnica de bază a diagnosticului radiologic în urologie. De valoarea incontestabilă în studiul morfofuncțional al căilor de excreție, urografia este orientativă în aprecierea funcției secretorie și oferă informații limitate asupra stării anatomice a parenchimului renal. Exprimînd indirect funcția renală — pe baza ritmului și intensității de opacifiere a căii de excreție — urografia nu permite totdeauna să se precizeze cît din imagine aparține acestei funcții și cît tulburărilor de excreție asociate; este influențată de factori tehnici și anatomofuncționali extrarenali. În ceea ce privește starea anatomică a parenchimului, de cele mai multe ori urografia nu permite aprecieri în plus față de radiografia renală simplă, decît în măsura în care aceasta se exprimă la nivelul căilor de excreție opacifiate.

Chiar dacă nu este suficientă în toate cazurile, urografia constituie examenul de bază pe care își grefează elementele de diagnostic investigațiile radiologice și urologice speciale, ce trebuie indicate cu prudență și numai după valorificarea competentă și completă a datelor urografiei.

Pentru adîncirea datelor urografiei, diagnosticul radiologic dispune de tehnici multiple, care investighează aspecte mai limitate ale aparatului urinar în funcție de localizarea procesului patologic.

Renoscintigrama, prin posibilitatea de a reprezenta topografic parenchimul renal activ, diferențiat pe niveluri de valoare funcțională, iar *nefrograma radioizotopică*, prin redarea profilului dinamic al secreției renale și al drenajului urinar

prin căile de excreție superioare, exprimă funcția renală dintr-un unghi propriu, completînd urografia tocmai în domeniul unora din principalele ei limite.

Imaginea scintigrafică — care redă dispunerea zonelor normale, a celor hipo și afuncționale prin intensitatea și distribuția fixării substanței-test de către celulele tubulare — nu este numai un test funcțional comparativ al celor doi rinichi, ci permite și delimitarea leziunilor parenchimale, cu sau fără expresie radiologică la nivelul căilor de excreție. Cu actualele mijloace imaginea scintigrafică este lipsită de finețe morfologică; ea informează exclusiv asupra leziunilor care interesează corticala și depășesc o anumită valoare dimensională (puterea de rezoluție), exprimîndu-le nespecific, ca zone mute sau cu fixare redusă. Reprezentînd numai parenchimul renal activ, imaginea scintigrafică nu are valoare diagnostică independentă; ea trebuie interpretată în cadrul anatomic stabilit de radiologie și, ambele, în lumina datelor clinice.

Nefrograma radioizotopică poate utiliza aceleași substanțe-test ca și urografia, dar marcarea lor gamma-activă permite urmărirea directă, pe cale externă, a secreției renale și a eliminării trasorului prin căile de excreție superioare. Curba înregistrată, care reprezintă nivelul radioactivității ariei renale în raport de timp, marchează eliminarea trasorului pe etapele funcției renale. În comparație cu urografia, nefrograma radioizotopică prezintă mai exact, mai sensibil și mai larg funcția renală.

Metoda radioizotopică, bazată pe înregistrarea numărului de cuante de energie emise de substanța-test, este mai exactă decît criteriul urografic al intensității opacifierilor. În cazul nefrogramei radioizotopice utilizarea în doze mici a substanțelor-test, mult sub valoarea T_m permite o apreciere mai sensibilă a funcției tubulare și exclude practic accidentele toxico-alergice. Spre deosebire de urografie, unde numărul clișeelor este limitat, nefrograma radioizotopică reprezintă funcția renală în desfășurarea ei continuă. Dacă urografia „vede" numai consecințele funcției secretorii la nivelul căilor de excreție, nefrograma redă prin segmente separate activitatea parenchimului renal și funcția de evacuare. Cu toate acestea și nefrograma radioizotopică rămîne un test calitativ al funcției renale, iar segmentele descrise (vascular-

secretor, de evacuare) nu sînt pure. Înscriind radioactivitatea medie, diferiţii factori nefuncţionali, a căror radioactivitate acţionează aditiv sau substractic, nu pot fi delimitaţi exact. Nefrograma radioizotopică este o tehnică de bilanţ funcţional comparativ al celor doi rinichi şi nu permite concluzii etiologice sau topografice nici la nivelul parenchimului, nici al căilor de excreţie. Ca şi urografia, ea este un test fiziologic a cărei valoare informativă poate fi lărgită, în funcţie de problemele ridicate de clinică, prin utilizarea de substanţe-test cu eliminare predominant tubulară sau exclusiv glomerulară, prin efectuarea probei în stări diferite de hidratare a bolnavului etc.

Asocierea urografiei, nefrogramei radioizotopice şi a renoscintigramei amplifică reciproc valoarea celor trei tehnici de investigaţie urologică. Nefrograma radioizotopică — fără valoare diagnostică independentă, ca orice test pur funcţional — oferă o interpretare mai fină a secreţiei renale şi a stării funcţionale a căilor de excreţie superioare şi dă un conţinut fiziologic mai adînc datelor funcţionale ale urografiei. Renoscintigrama, cu valoare morfofuncţională evidentă, delimitează leziunile din corticală ce au sau nu tangenţe cu căile de excreţie şi dă conţinut topografic funcţiei secretorii evidenţiate de urografie şi nefrograma radioizotopică.

Aprecierea calitativă a funcţiei renale de către nefrograma radioizotopică şi limitele morfologice actuale ale renoscintigramei nu permit situarea nefrogramei radioizotopice pe acelaşi plan cu probele funcţionale de fineţe sau a renoscintigramei cu reprezentarea morfologică din arteriografia renală; faţă de acestea, ele au însă avantajul unei tehnici simple şi comode pentru bolnav. Practic, cu excepţia iradierii organismului — care constituie o limitare numai în cazul folosirii unora din compuşii marcaţi cu mercur radioactiv în scintigrafie şi, mai ales, dacă se pune problema repetării sau executării în anumite momente fiziologice (gravide, copii) — testele radioizotopice nu au contraindicaţii. Cazurile prezentate, arată că, în condiţiile unei interpretări strîns legate de bolnav, şi de explorările radiologice de rutină, ele pot fi suficiente chirurgiei, în multe situaţii putînd înlocui explorări care, adesea, sînt contraindicate sau imposibil de efectuat (explorări radioinstrumentale ale căilor de excreţie, explorări vasculare etc.).

Rinichiul mut este numai un aspect urografic, o etapă a diagnosticului radiologic. Deși apare în condiții determinate, caracterul fiziopatologic neunitar și marea diversitate etiologică pun probleme complexe de diagnostic. În aceste cazuri radiologia este solicitată să precizeze dacă rinichiul respectiv există sau nu în loja sa, iar dacă există, care este cauza impenetrabilității filtrului renal și care este eventuala rezervă funcțională a parenchimului său. Mai mult ca oricînd, în lipsa imaginii urografice, clinica este singura capabilă să interpreteze și să ofere un conținut acestor investigații, direcționînd și punînd indicația examenelor suplimentare, care, în majoritate, cercetează domenii mai limitate ale aparatului urinar. Apreciind posibilitățile de explorare a aparatului urinar, în cazul rinichiului mut urografic este evident că ele se îngustează centripet; cu cît ne apropiem de nefron tehnicile existente sînt tot mai limitate, iar riscul efectuării lor crește. În cazul afecțiunilor vezicale și subvezicale se pot obține relații morfofuncționale atît pe baza procedeelor radiologice de evidențiere a acestor segmente (cistografie, policistografie, cistografie micțională etc.), cît și a celor urologice (cistoscopia). La nivelul căilor de excreție superioare radiologia permite numai investigații morfologice, statice, prin explorări radioinstrumentale, iar posibilitățile urologiei se îngustează și ele. În afecțiunile parenchimului, cu excepția explorărilor vasculare, diagnosticul radiologic se reduce la evidențierea conturului renal, iar urologul trebuie să recurgă adesea la lombotomie sau nefrotomia exploratorie.

În ultima vreme, introdusă în clinică, arteriografia renală este, fără îndoială, de mare valoare și în investigarea rinichiului mut urografic, prin evidențierea stării circulației renale, a impregnării parenchimului și, adesea, în faza de eliminare, și a căilor de excreție. Chiar respectînd contraindicațiile clasice ale arteriografiei renale — prezentate de afecțiunile renale în stadiul uremic și preuremic, starea generală alterată, vîrsta înaintată și intoleranța față de substanța de contrast [79] —, se citează încă numeroase accidente, atrofia renală fiind cea mai de temut.

Nici explorările radioinstrumentale nu sînt lipsite de riscuri, mai ales cînd este vorba de staza cu urini limpezi la nivelul aparatului urinar superior. Imaginile obținute pot fi scump plătite și în prezența unui parenchim alterat printr-un

proces de nefrită interstiţială. În tumori există marele risc al diseminărilor prin efracţie [24, 25].

În acest cadru, sumar schiţat, al posibilităţilor radiodiagnosticului s-a integrat în ultimul timp scintigrafia renală. Domeniu aproape exclusiv al arteriografiei renale, parenchimul, prin scintigrafie, devine larg accesibil unui studiu direct, comod şi lipsit de riscuri pentru bolnav. În acest fel testul radioizotopic poate înlocui în multe situaţii atît arteriografia renală, cît şi explorările radioinstrumentale, în măsura în care acestea se utilizează ca tehnici „de asediu" ce, prin opacifierea căilor de excreţie, urmăresc obţinerea unor concluzii asupra rinichiului secretor. În cazul rinichiului fără rezervă funcţională la scintigrafie dacă el este mare, palpabil, iar celălalt este normal morfologic şi funcţional, pielografia ascendentă este inutilă şi se impune lombotomia. Dacă rinichiul mut prezintă o rezervă funcţională semnificativă, înaintea altor investigări radiologice se va indica urografia prin perfuzie.

Dacă, în anumite limite, datele de ordin morfologic ale urografiei pot fi accesibile şi altor explorări radiologice, studiul comparativ al funcţiei renale — în cazul rinichiului mut urografic — comportă tehnici laborioase, de multe ori contraindicate sau imposibil de efectuat (recoltarea separată a urinilor, arteriografia). În aceste cazuri testele radioizotopice îşi afirmă deplina superioritate.

În cele 140 de cazuri studiate, testele radioizotopice au evidenţiat prezenţa unei cantităţi variabile de ţesut renal funcţional la 67 bolnavi (48%), dintre care 58 au beneficiat de tratament conservator, medical sau chirurgical. La celelalte 9 cazuri (8%) nefrectomia a fost impusă de considerente de ordin clinic (neoplasm renal, hipertensiune nefrogenă cu rezervă parenchimală minimă etc.). Prezenţa scintigrafică a fixării trasorului sau a funcţiei de concentrare a substanţei-test pe nefrograma radioizotopică este un indiciu de recuperare a rinichiului după deblocarea căii de excreţie. Lipsa evidenţierii funcţiei renale de către testele radioizotopice însă nu trebuie echivalată în mod necesar cu distrugerea totală, irecuperabilă a rinichiului.

În urma confruntării testelor radioizotopice cu clinica şi cu datele urografiei, în cazul rinichiului mut pot fi formulate cîteva concluzii:

În obstrucția ureterală acută, unde fenomenelor mecanice li se suprapun și reflexe neurovasculare inhibitorii, urografia nu poate preciza starea parenchimului în lipsa eliminării substanței de contrast; dacă există imagini de stază parenchimală, nefrograma obstructivă arată că rinichiul nu este distrus. În aceste cazuri renoscintigrama poate arăta o fixare a trasorului, la început normală, iar apoi, progresiv cu durata blocajului ureteral, diminuată. Atît timp cît mai există rezervă parenchimală, nefrograma radioizotopică este foarte sugestivă patogeniei obstructive a mutismului urografic, fără a putea preciza cauza sau localizarea exactă a factorului obstructiv.

Posibilitățile diferite ale urografiei, nefrogramei radioizotopice și renoscintigramei pentru explorarea funcției renale în cazul rinichiului mut urografic prin obstrucție ureterală acută se explică atît prin particularitățile metodei radiologice și ale investigațiilor radioizotopice, cît și prin comportarea diferită a rinichiului față de substanțele-test. Substanțele de contrast utilizate în urografie (Odiston, Urmiro, Urografin) se elimină aproape exclusiv prin filtrare glomerulară. Ele reflectă predominant această funcție, condiționată direct de jocul presiunilor, funcție ce este prima afectată în cazul hipertensiunii căilor de excreție. Radiohippuranul, care este eliminat prin secreția activă a celulelor tubulare, sau Neohydrinul, ce se fixează lent și durabil în aceste celule, exprimă starea funcțională a parenchimului. Ele pot realiza — în funcție de starea funcțională a rinichiului secretor — o concentrație renală detectabilă, chiar în condițiile unei circulații glomerulotubulare reduse și a hipertensiunii în căile de excreție. În aceste cazuri radiologia tradițională poate obiectiva starea parenchimului numai prin arteriografie, eventual și prin urografia cu doze mari de substanță de contrast și clișee tardive, uneori pînă la 12; 24 sau chiar 36 ore.

Alteori, rinichiul elimină o cantitate de substanță de contrast, dar aceasta este diluată în urina stagnantă din căile de excreție superioare și nu este evidentă pe filmul urografic, așa cum se întîmplă în unele hidronefroze. Acest inconvenient este evitat de testele radioizotopice. Dintre tehnicile radiologice, urografia cu doze mari executată în procubit, clișeele tardive sau, eventual, tehnica prin perfuzie pot fi utilizate pentru evidențierea căilor de excreție.

În ectopiile renale — mai ales în micul bazin, unde suprapunerile scheletice și conținutul intestinal oferă condiții modificate de evidențiere — rinichiul poate fi considerat în mod fals mut urografic, iar imaginea scintigrafică poate să arate o funcție secretorie importantă. Repetarea urografiei, în condiții modificate de tehnică, poate fi concludentă și cu această ocazie.

În rinichiul mut prin afecțiuni parenchimale (pielonefrită cronică atrofică, pionefroză etc.) rezerva funcțională a fost minimă sau absentă și scintigrafic, traducînd distrugerea cvasitotală a organului, fapt verificat intraoperator în majoritatea cazurilor.

Posibilitățile testelor radioizotopice în investigarea urologică, inclusiv a rinichiului mut urografic, sînt în continuă dezvoltare; actualele concluzii sînt numai constatări de etapă. Se cunosc numeroase încercări promițătoare pentru îmbunătățirea echipamentului de detecție (reprezentarea tridimensională a imaginii scintigrafice, creșterea puterii de rezoluție etc.), pentru exprimarea diferențiată a unor afecțiuni (prin administrarea de substanțe-test cu fixarea electivă de către proteinele specifice) și pentru scăderea la minimum a iradierii organismului (camera de scintilație, utilizarea de substanțe-test cu caracteristici fizice ameliorate etc.).

BIBLIOGRAFIE SELECTIVĂ

1. АИТМАГАНБЕТОВ, Р., *Радиоизотопная ренография при лучевой терапии рака мочевого пузыря*, Мед. Радиол., Москва 1972, 7, стр. 15.
2. AMICO, D.; GIAVELLI, S.; RONCORONI, L., *Considerationi sulla renografia in urologia*, Minerva Radiol., 1965, *10*, 11, p. 542.
3. ANGLIETTI, L.; MACCA, G.; MOTTA, M., *Quadri scintigrafici del rene nelle ostruzioni acuta completa ureterale a vario livelo*, Med. Nucl. (Milano), 1968, *11*, 3, p. 269.
4. ANTONESCU, C., *Urografia minutată cu injectare rapidă, test morfo-funcțional în hipertensiunea arterială reno-vasculară*, Oncol. Radiol., 1969, 6, p. 537.
5. AUGUSTIN, A., WASSERSTROM, V., GIURGIU, T., GRIGORESCU, C., MARINESCU, I,. IOANESCU, N., SAFTA, T., *Cercetări experimentale și clinice privind valoarea radiorenogramei în șocul hemoragic*, Rev. Sanit. Milit. (număr special), 1965, p. 71.
6. AUGUSTIN, A., VOINEA, V., IOANESCU, N., HERȘCOVICI, H., *Valoarea radiorenogramei în litiaza urinară*, Oncol. Radiol., 1966, 6. p. 547.
7. AUVERT, J.; XEARRI, A.; *L'urographie intraveineuse par perfusion dans l'éxploration des malades en insuffisance rénale chronique*, J. Urol Nephrol., 1970, *76*, p. 31.
8. AUVERY, J., *Physiopathologie des obstacles sur la voie excretrice du haut appareil urinaire*, Enciclop. Med. Chir. Radiodiagn., V, 18 069, E. 10, Paris, 1963.
9. BALLARATI, U.; PURICELLI, G., *Studio della functionalita renale mediante urografia e radionefrografia in portatori de neoplasie vesicali*, La Radio. Med., 1960, *52*, 4, p. 343.
10. BARNA, V., *Quantitative analysis of the third segment of the renogram and its application for the detection of urinary tract obstruction and renal arterial constriction*, J. Urol. (Balt.), 1972, *107*, 1, p. 21.
11. BERNARD, J.; LAVAL, J.; DLUGATEN, J., *Mecanisme d'élimination et dosage optimal en urographie i. v. chez l'enfant*, Ann. de Radiol., 1962, V, p. 657.
12. BÎRZU, I., *Radiodiagnostic clinic*, Editura medicală, București, 1963
13. BÎRZU, I., *Aspecte privind toxicitatea unor substanțe radioopace*, U.S.S.M., Fil. Cluj, Conf. din 11-12.IX.1966.

14. BÎRZU, I.; SAVA, V., *Substanțe de contrast radioopace iodate*, Editura medicală, București, 1973.
15. BLAJA, C.,; IOANID, P.C.; TEODOSIU, GH., *Adevărați și falși urinari în chirurgie*, Chirurgia, 1964, 2, p. 221.
16. BOCANCEA, D.; GHEORGHE, N.; PLEȘCA, I.; UIDILĂ, S., *Valoarea renoscintigramei în explorarea rinichiului mut unilateral la urografie*, Viața medicală, 1968, *5*, 22, p. 1 151.
17. BOIU, S.; IVANOVICI, F.; FOTIADE, D.; *Angiografia renală în explorarea rinichiului mut urografic*, Oncol. Radiol., 1966,6 p. 527.
18. BOOKSTEIN, I.I.; ABRAMS, H.L.; BUENGER, R.E., *Radiologic aspects of renovascular hypertension*, J. Amer. Med. Ass., 1972, *220*, 9, p. 1 218.
19. BORGRAEF, R.R.; KESSLER, R.H.; PITTS, R.F., *Plasma regresion, distribution and regresion of radiomercury in relation to diuresis, folowing the intravenous administration of Hg 203 lobelled clormerodrin to the dog*, J. Clin. Invest., 1956, 35, p. 1 055.
20. BROWN, D.W., *The use of I-125 iodohippurate for localising the radioisotope renogram probe*, J. Urol. (Balt), 1965, *93*, 4, p. 502.
21. BRUNSCHWIG, G.A.; BARBER, A.H.; ROBERTS, S., *Return of renal function after varying periods of ureteral occlusion*, J. Amer. Med. Ass., 1964, *188*, p. 5.
22. BURGHELE, TH., *Rinichiul „mut" la urografie*, Viața medicală, 1955, 11, p. 50.
23. BURGHELE, TH.; BOCANCEA, D.; DIMITRIU, D.; NEAGU, V.; SIMICI, P.; TEMELIESCU, D., *Urgențele în urologie*, Editura medicală, București, 1956.
24. BURGHELE, TH., *Tratamentul chirurgical al litiazei uretrale*, Chirurgia, 1959, 3, p. 335.
25. BURGHELE, TH., *Dificultăți de diagnostic în neoplasmele renale* Chirurgia, 1960, 4, p. 585.
26. BURGHELE, TH., *Principii și criterii de interpretare în urografie*, Viața medicală, 1960, 4, p. 293.
27. BURGHELE, TH.; PROCA, E., *Explorările funcționale preoperatorii la bolnavul chirurgical*, Chirurgia, 1962, 6. p. 801.
28. BURGHELE, TH.,; VASILESCU, V.; TURCU, GR., *Puncte de vedere privind explorarea cu radioizotopi în clinică*, Medicina internă, 1965, *17*, 7, p. 761.
29. BUTNARU, C., *Studiul aparatului urinar cu ajutorul radioteleviziunii și radiocinematografiei* — teza de doctorat — I.M.F., București, 1969.
30. CAMEY, M., *L'insuffisance rénale en urologie chez l'adulte*, J. Urol, Nephrol., 1971, *77*, 9 bis, p. 59.
31. CAMPBELL, M.R. *Urology*, W.B. Saunders Comp., Philadelphia-London, 1963.
32. CARLONI, V.; FALUGIANI, F.; MANESCHI, P., *Considerazioni in tema di urografia con alte dosi di mezzo di contrasto*, La Radiol. Med., 1972, *57*, 12, p. 923.
33. CHA, E.M.; KANDZARI, S.; KHOURY, G.M., *Congenital renal hypoplasia. Angiographic study*, Amer, J. Roentg., 1972, *114*, 4. p. 710.
34. CHAMBERLAIN, M.J.; SHERWOOD, F., *The extrarenal excretion of diatrizoate in renal failure*, Brit. J. Radiol., 1966, *59*, 466, p. 365.

35. COLIEZ, R., *Etude physiologique de l'élimination des produits opaques*, Enciclop. Med. Chir., Radiodiagn., V, 34.030, C. 10, Paris 1963.
36. CREHALET, A.; CREHALET, J.; MORIN, J.; DETTOUVE, A., *À propos de la technique à l'uree (wash-out) dans 40 cas d'hypertension arterielle*, J. Radiol. Electrol., 1970, *51*, 5, p. 320.
37. CROVEN, J.D.; HODSON, C.J.; LECKY, J.W., *An atipical response of the kidney to a period of ureteric obstruction*, Radiology, 1972, *105*, 1, p. 39.
38. ДАТУАШВИЛИ, Д. Л.; МЕГРЕЛАДЗЕ, Ю. П.; ГУГАВА, И. Ш., *Значение радиоизотопной ренографии в дифференциальной диагностикє почечной колики и острого живота*, Урол. Нефрол., Москва 1972, 3 стр. 58
39. DAVIES, P.; ROUYLANCE, J.; GORDON, I.R., *Hydronephrosis*, Clin. Radiol. (Lond.), 1972, 23/3, p. 312.
40. DEMAIO, G.; SEMPREBENE, L.; SCUNCIO, G., *L'urografia e la renografia con radiohippuran nello studio della patologia renale*, Nunt. Radiol., 1965, *31*, 9, p. 969.
41. DENEBERG, T., *Functional studies with I-131 lobelled Hypaque in experimental hydronephrosis*, Acta chir. Scand., 1961, *121*, p. 465.
42. DENEBERG, T., *Clinical studies of kidney function with radioactive sodium diatrisoate*, Acta Med. Scand., supl., 1965, 442, p. 134.
43. DESGREZ, A.,; RAYNAUD, C., KELLERSOHN, C., *La neohydrine-Hg-197 et la scintigraphie rénale*, Ann. de Radiol., 1964, *7*, 9-10, p. 223.
44. DORE, F.K.; TAPLIN, G.V.; JOHNSON, D.E., *Present interpretation of sodium iodohippurate I-131 renogram*, J. Amer. Med. Ass., 1963, *185*, p. 925.
45. DUBOIS, D.; NOUEL, J.; FILLASTRE, I.P., *A scintiscan study of renal form and function using Technetium labelled ascorbate*, J. Urol. (Balt.), 1972, *108*, 6, 843.
46. DURE-SMITH, P., *Drip infusion and routine urography*, Brit. J. Radiol., 1966, *39*, p. 655.
47. DURE-SMITH, P., *The dose of contrast medium in intravenous urography — a phisiologic assesment*, Amer. J. Roentg., 1970, 108, p. 691.
48. EARLAM, R.I., *The radioisotope renogram in the nonfunctioning kidney*, Brit. J. Urol., 1966, *38*, 3, p. 288.
49. EDLING, N.; HELANDER, C.; PERSSON, F., *Renal function after selective renal angiography*, Acta Radiol., 1959, *51*, 3, p. 161.
50. EDLING, N.; EDWALL, C., HELANDER, C., *Corelation of urography and tests of renal function*, Acta Radiol., 1960, *54*, 6, p. 433.
51. EFRAIM, E., *Urografia cu deshidratare-hidratare, în diagnosticul stenozelor arterelor renale*, Oncol. Radiol., 1966, 6, p. 507.
52. ELLIS, H.; KLAHR, S.; BRICKER, W., *Intravenous pyelography in unilateral renal disease*, J. Amer. Med. Ass., 1964, *188*, p. 128.
53. ENSOR, R.D., ANDERSON, E.E., ROBINSON, R.R., *Drip infusion urography in patients with renal disease*, J. Urol. (Balt.), 1970, *103*, 2, p. 267.
54. ERLIK, D.,; BARZILAI, A.; SHRANER, A., *Renal function after left renal vein ligation*, J. Urol. (Balt.), 1965, *93*, 5, p. 540.
55. EVANS, J.A.; MONTHEIT, I.C.; BUBLIER, W., *Nephrotomography*, Radiology, 1957, *69*, p. 684.

56. FISCHER, H.W.,; ROTHFIELD, N.I., *Whither urography?*, J. Urol. (Balt.), 1972, *107*, 1, p. 120.
57. FLOYRAC, R.; ITTI, R.; BESNARD, J.C.,; PLANIOL, T., *Exploration fonctionnelle et morfologique des reins à l'aide des radio-isotopes* Sem. Hop., 1971, *47*, 53, p. 3 049.
58. FORTIN, R.; COULONVAL, L., *Reflux rénal interstitiel par blocage ureteral au cours de l'urographie i.v.*, Ann. Radiol., 1972, *15*, 1-2, p. 19.
59. FRIEDENBERG, M.J.; CARLIN, M.R., *Routine use of higher volumes of contrast material to improve intravenous urography*, Radiology, 1964, *83*, 3, p. 405.
60. FRIIS, T., KROGSGARD, D., *Isotope nephrography with I-131 hippuran*, Acta Med. Scand., 1964, *171*, p. 31.
61. FRIMANN-DAHL, J., *Normal variations of the left kidney*, Acta Radiol., *55*, 3, 1961, p. 207.
62. FRITYOFSSON, A.; PERSSON, J.E.; SODERHOLMS, B.; VIKTERLOF, K.J., *Quantitative evaluation of isotope nephrograms*, Acta Radiol. Ser. Diagn., 1972, Supll. 313, p. 202.
63. FRY, I.K.; CATTELL, W.R., *Excretion urography in advanced renal faillure*, Brit. J. Radiol., 1971, *44*, 519, p. 198.
64. FUJITA, K.; NAKAUCHI, K.; MATSUMOTO, K., *Correlation between radioisotope renographic findings and results after relief of unilateral obstruction*, J. Urol. (Balt.), 1972, *107*, 1, p. 23.
65. FULTON, R.E.; WITTEN, D.M.; VAGONER, E.D., *Intravenous urography in renal insufficiency*, Amer. J. Roentg., 1969, *106*, p. 623.
66. GARBSCH, H.,; MAYRHOFER, P.; SCHLAGER, K., *Zür Frage des Informationsgehaltes der Standardurographie*, Roentgenpraxis, 1971, *24*, 2, p. 251.
67. GATOSCHI, GH.; BOIU, S., *Diagnosticul radiologic în urologie în trecut și în prezent*, Oncol. Radiol., 1966, 6, p. 501.
68. GELERTER, L.; *Radioisotope renography*. South Afric. J. Radiol., 1966, *4*, 2, p. 27.
69. GEORGESCU, P.; CARACAȘ, TR.; GATOSCHI, G., *Urografia prin perfuzie intravenoasă*, Viața medicală, 1967, 17, p. 132.
70. GHEORGHE, N.; POPESCU, GH.; PLEȘCA, I., *Scintigrafia renală în practica clinică* (Considerații pe 250 cazuri), Medicina internă, 1967, *19*, 1, p. 97.
71. GHEORGHESCU, B.; PAVEL, D.; LILIS, M.; OPROIU, AL., *Valoarea diagnostică a nefrogramei izotopice cu hippuran I-131*, Medicina internă, 1964, *16*, 8, p. 941.
72. GIRARD, J., KORESIOS, C.; PILLOYAN, L., *La tomographie du rein a la première minute de l'urographie*, J. Radiol. Electrol., 1965, *46*, 6-7, p. 337.
73. GOUVERNEUR, R., PORCHER, P.; HICKEL, R., *Radiologie de rein et d'urethère*, Masson, Paris, 1953.
74. GREENLOW, R.; QUAIFE, M., *Retention of Neohydrin Hg-203 as determined with a total body scintillation counter*, Radiology, 1962, *78*, 6, p. 970.
75. GUIONIE, R.; RICHAUD, C.,; BENADY, T., *Le rein cancereux muet à l'urographie i.v.*, J. Urol. Nephrol., 1965, *71*, 3, p. 243.

76. HALL, J.W.; CHILSS, D.S., *The effect of diagnostic and terapeutic roentgenologic procedures on renal function*, Med. Clin. North Amer., 1966, *50*, 4, p. 969.
77. HALNAN, K.E., *The metabolism of radioiodine and radiation dosage in man*, Brit. J. Radiol., 1964, *37*, 434, p. 101.
78. HAMM, F.C.; WATERHOUSE, K.; WEINBERG, S.R., *Dangers of excretory urography*, J. Amer. Med. Ass., 1960, *172*, p. 542.
79. HARTMANN, G., *Die Angiographie der einseitigen functionslosen Niere*, G. Fischer Verlag., Jena, 1962.
80. HARVERSON, C., *Spontaneous periferic extravasation of contrast during excretion urographie*, Brit. J. Radiol., 1972, *45*, 538, p. 759.
81. HENNING, K.L. WOLLER, P., *Nierenszintigraphie mit Tc. 99 M - Fe Komplex*, Radiobiol. Radiother. (Berlin), 1969, *10*, 1, p. 75.
82. HENRY, J.A., *Problemes de radiobiologie posés par l'utilisation des radioisotopes*, J. Belg, Radiol., 1964, *47*, 2, 167.
83. HOFFMAN, W., *The limitations of the intravenous pyelography as a test of renal function*, Surg. Gynec. Obst., 1960, *110*, 4, p. 503.
84. HOLAN, T.; FARCĂŞANU, M.; PETRIŞOR, G., *Scintigrafia renală*, Medicina internă, 1965, *17*, 2, p. 157.
85. HOWARD, J.E.; CONNOR, T.B., *Use of differential renal function studies in diagnosis of renovascular hypertension*, Amer J. Surg., 1964, *107*, p. 1,58.
86. HUG, I.P.; SCHMITT, H.E., *Das Peripelvine Urinextravasat bei Renalen Koliken*, Radiol. Clin. Biol. (Basel), 1972, *41*, 4, p. 198.
87. IACOB, A.; BRUSS, I.; LERU, A., *Tratamentul accidentelor provocate de administrarea substanţelor de contrast organoiodate*, Viaţa medicală, 1967, 24, p. 1 689.
88. IACOBSON, E.H., *Gonad doses in diagnostic radiology*, J. Belg. Radiol., 1961, *44*, 3, p. 253.
89. IOANID, P.C., *Răsunetul renal al afecţiunilor obstructive subvezicale*, Chirurgia, 1962, 2, p. 195.
90. IOANID, P.C.,; POP, T., *Locul renoscintigramei în explorarea bolnavilor cu obstacole subvezicale*, Spitalul, 1969, *82*, 3, p. 239.
91. ИЩЕНКО, В.П.; ИЛЬИНСКАЯ, Т.Н.; КРАВЧЕНКО, Р. П.; МАРЧЕВСКИЙ, В. Н., *Упрощенная математическая обработка данных ренографии*, Мед. Радиол., Москва, 1972, 11, стр. 28.
92. JOHNSON, G.S.; MURPHY, G.P., *The effect af acute and chronic ureteral occlusion upon renal handling of Hg-203 chlormerodrin*, Amer. J. Roentg., 1966, *98*, 1, p. 163.
93. KAZEM, J.I.; MEIER, J.; BORST, W., *Ferro-99^m Technetium Komplex zür Nierenszintigraphie*, Nucl. med. 1966, *5*, 4, p. 404.
94. KENDALL, R., *Experience with antidiuretic hormon in excretory urography*, J. Urol. (Balt.), 1960, *84*, 4, 577.
95. KLAPPROTH, H.J.; HIRAKAVA, A.; CORCORAN, A.C., *Functional significance of the radioisotope renogram; an experimental study*, J. Urol. (Balt.), 1962, *87*, p. 77.
96. KLEIN, T.V., *Testdosis Urographie, Urogramme nach Injektion von 2 ml. Kontrastmittel*, Z. Ges. Inn. Med., 1972, *27*, 4, p. 164.
97. KLEIN, T.V., *Infusionsurographie; Bildqualität, diagnostische Anssage und Nierenwirkungen im vergleich zum Standardugraphie*, Z. Ges. Inn. Med., 1972, 77/9, p. 375.

98. KOHLER, R.; EDGREN, J., *Gallbladder filling by urographic sodium metrisoate,* Acta Radiol. Ser. Diagn., 1972, *12,* 2, p. 184.
99. KOTAY, P.; GROSS, F.; STOICA, V.; BAKOS, I., *Valoarea renoscintigramei în urologie,* Rev. Med. (Tg. Mureş), 1965, *11,* 1, p. 18.
100. KRETCHMAR, L.H.; GREENE, W.N., *The radioisotope renogram in acute and cronic partial uretral abstruction,* J. Urol. (Balt.), 1963, *90,* 1, p. 116.
101. KROGSGAARD, A.B.; FRIIS, T.H., *Isotope nephrography with I-131, hippuran,* Acta. med. Scand., 1964, *176,* p. 17.
102. KRUEGER, R.T.; SANDERS, A.P., *Analysis of the radiorenogram curve,* Amer. J. Roentg., 1961, *86,* p. 819.
103. LASSER, G.C.; FARR, R.S.; FUJIMAGARI, T., *The significance of protein binding of contrast media in roentgen diagnosis,* Amer. J., Roentg., 1962, *87,* 2, p. 338.
104. LEMAITRE, G., *Les doses en urographie intraveineuse. Bases physiologiques et physiopathologiques,* J. Radiol. Electrol. 1972, *53,* 10, p. 765.
105. MAGNO, L.; *Studio sulla clearance renale dei mezzi di contrasto per uro e angiografia,* La Radiol. Med., 1966, *52,* 3, p. 233.
106. MALLAMOS, B.; DONTAS, A.S.; KONTAS, D.H., *I^{125} sodium iothalamate on the determination of the glomerular filtration,* Nucl. med., 1967, *6,* 3, p. 301.
107. MANASIA, M.; MACAVEI, E.; RĂDULESCU, D.; HOLAN, J.; PAPILIAN, V., *Aportul renoscintigramei în diagnosticul nefropatiilor interstiţiale.* Medicina internă, 1963, 2, p. 199.
108. MARSAALL, S., *Urinary specific gravity during excretory urography,* J. Amer. Med. Ass., 1964, *187,* 5, p. 333.
109. MASSELOT, J.; DEBRAS, C.; MICHEL, C., *Premedications dans la prévention des accidents au produits de contraste iodès. L'intolerance à l'iode ne doit plus être une contre indication à l'urographie intraveineuse,* J. Radiol. Electrol., 1972, *53,* 2, p. 159.
110. McAFEE, J.; WAGNER, A.N., *Visualisation of renal parenchyma by scintiscanning with Hg-203 neohydrin, Radiology,* 1960, *75,* p. 820.
111. McCLENNAN, B.L.; KASSNER; E.G.; BECKER, J.A., *Overdose at excretory urography: toxic cause of death,* Radiology, 1972, *105,* 2, p. 383.
112. MELDOLESI, U., *Quadri angiografice fortamente ingraditi nel rene anemico,* La Radiol. Med., 1958, *44,* 6, p. 497.
113. MELDOLESI, U.; TAROLO, G.L.; PASSERA, R.; SINIGARIA, A. *Contributo alla studio della eliminazione urinaria del radiohippuran,* Munt. Radiol., 1964, *30,* 9, p. 805.
114. MELDOLESI, U.; TAROLO, G.L., *Studio della curva di concentrazione plasmatica del radiohippuran in sequito ad iniezione endovenosa nell'uomo,* La Radiol. Med., 1964, *50,* 11, p. 1 143.
115. MICHALI, F.; GAGLIADI, V.; PAUSELLI, A.; VERNAGLIONE,E. *La ripresa funzionale del rene urograficamente escluso,* Chir. Urol. 1965, *7,* 3, p. 391.
116. MIGLIORINI, M., *Condizioni necessarie per una valutazione sommaria della funzionalita renale in corso di urografia,* La Radiol. Med., 1957, *42,* 5, p. 462.
117. МИНКИН, Р. Б., ЭМАНУЕЛБ, В. И., *Методика анализа радиоизотопной ренограммы,* Мед. Радиол., Москва 1972, 11, стр. 34.

118. MURPHY, G.P., SCOTT, W., W., *The renal hemodinamic response to acute and cronic ureteral occlusion*, J. Urol (Balt.), 1966, *95*, 5, p. 636.
119. NEAGU, V.; POP, T.; DIMITRIU, D., *Renoscintigrama (semnificație clinică)*, Chirurgia, 1964, *13*, 6, p. 923.
120. NEAGU, V.; POP, T.; MOMICEANU, D.; IOANID, P., *Utilitatea testelor radioisotopice în diagnosticul hipertensiunii nefrogene*, Chirurgia, 1966, *15*, 7, p. 651.
121. NEAGU, V.; CIPRIAN, V., *Scintigrafia renală în ansamblul explorărilor morfofuncționale renale*, Chirurgia, 1969, *18*, 11, p. 1 001.
122. НЕИМАРК, А. И., *Ренография почек у больных нефролитиазом*, клин. Мед., москва 1971, 8, стр. 60.
123. НИСЕНБАУМ, Л. И., СТАНКЕВИЧ, М. П.; ЩИТИКОВ, Б. Д., *использование передвижной ренографической установки для определения функций почек в послеоперационном периоде*, Урол. Нефрол., Москва 1971, 6, стр. 24.
124. NORDYKE, R.A.; TUBIS, M.; BLAND, W., *Use of radioiodinated hippuran for individual kidney functional test*, J. Lab. Clin. Med., 1960, *56*, 3, p. 438.
125. NORDYKE, R.A.; RIEGLER, R.G.; STRODE, W., *Radioisotope renography*, Amer. Roentg., 1962, *88*, 2, p. 311.
126. O'CONOR, V.; LIBERTTI, I.V.; GRAYNACK, J.T., *The early diagnosis of postoperativ anuria using the radioactive renograms*, J. Urol. (Balt.), 1961, *86*, 2, p. 276.
127. OLĂNESCU, GH., *Litiaza renală*, Editura medicală, București, 1960.
128. OLĂNESCU, GH.; BOCANCEA, D.; GHEORGHE, N.; PLEȘCA, I., *Notre expérience de la scintigraphie rénale dans les reins silencieux à l'urographie*, Le XXXII[e] Congrès Belge d'urologie, Liège, 1967, p. 363.
129. OLSSON, O., *Handbuch der Urologie*, Springer Verlag, Berlin, 1962.
130. PANĂ, I.; GRANCEA, V.G., *Aspecte radiologice ale modificărilor de adaptare în sindromul abstructiv al căii superioare de excreție*, Oncol. Radiol., 1964, *3*, 4, p. 232.
131. PANĂ, I., *Studiul radiologic al rinichiului mare*, Oncol. Radiol., 1966, 6, p. 536.
132. PAVEL, D.; GHEORGHESCU, B.; JOVIN, G.; BOICESCU, L.; HARI, I.; ORĂȘANU, G., *Fotoscintigrafia renală în culori*, Studii și Cerc. Med. Int., 1966, *7*, 1, p. 63.
133. PAVEL, D.; TEODORASCU-IONIȚĂ, L., *Studiul comparativ al iradierii renale în timpul scintigrafiei cu neohidrin Hg-203 și Hg-197*, Oncol. Radiol., 1967, *6*, 4, p. 349.
134. PIEMONTE, M.; MAGNO, L., *Sulla eliminazione renale dei mezzi di contrasto iodati*, La Radiol. Med., 1958, *44*, 3, p. 225.
135. PIEMONTE, M.; MAGNO, L., *Mezzi di contrasto biiodati o triiodati?*, La Radiol. Med., 1959, *45*, 8, p. 744.
136. PIEPTEA, R.M.; MANOCESCU, M., *Nefrogonion*, Editura Medicală, București, 1959.
137. PIZON, P., La technetium 99 m, Presse Med., 1967, 75, 10, p. 477.
138. ПЫТЕЛЬ, Ю, А.; ЗОЛОТАРЕВ, И. И., *Об интерпретации результатов экскреторной урографии и допускаемых при этом ошибках*, Урол. Нефрол., Москва 1972, 2, стр. 29.

139. POP, T.; WASSERSTROM, V.; VLAD, C.; IOANID, D.; HERȘCOVICI, H.; SUTEANU, M., *Renoscintigrama izotopică cu radiohippuran I^{131}*, Oncol. Radiol., 1964, *3*, 6, p. 539.

140. POP, T.; SUTEANU, M.; HUSZA, T., *Determinarea simultană a clearance-ului renal cu P.A.H. și radiohippuran*, Viața medicală, 1965, 5, p. 315.

141. POP, T.; PREDOIU, V.; IOANESCU, N., *Aspecte ale utilizării unor teste radioizotopice în clinica rinichiului mut urografic*, Oncol. Radiol., 1967, 4, p. 355.

142. POUTASSE, E.F., *Surgical treatment of renal hipertension*, J. Urol. (Balt.), 1969, *82*, p. 403.

143. RĂDULESCU, D.; MANASIA, M.; ZAGREANU, I., *Explorarea radiologică și scintigrafică renală în diagnosticul hipertensiunilor arteriale*. Oncol. Radiol., 1965, *4*, 6, 489.

144. RETSS, M.M.; BOOKSTEIN, J.J.; BLEITER, K.H., *Radiologic aspects of renovascular hypertension*, J. Amer. Med. Ass., 1972, *221*, 4, p. 374.

145. RIZZETO, N.; SANNAZZARI, G.L.; NEGRI, G.L., *Possibilita e limiti della scintillografia renale*, Urologia, suppl. 17, 1965, p. 3.

146. ROBILLARD, J.; GOUSSARD, J.; CONETTE, J., *Scintigraphies rénales et cérébrales à l'aide d'un complex Technetium 99-M-fer-acide ascorbique*, J. Radiol. Electrol., 1969, *50*, 5 bis, p. 385.

147. ROSENTHAL, L., *Orto-iodo-hippurate I-131 kidney scanning in renal failure*, Radiology, 1966, *87*, 2, p. 298.

148. SARMEȘIU, C.; BIROAȘIU, G., *Accidentele și complicațiile angiografiilor*, Oncol. Radiol., 1966, 4, p. 337.

149. SARTONI GALONI, S.; ORRANDI, G.; DAMELE, C., *Processi expansivi del rene; correlatione tra dati diagnostici arteriografici e scintigrafici*, Quad. Radiol., 1970, *35*, 6, p. 515.

150. SATERBORG, M.E., *The tehnical procedure in kidney examinations with radioactive isotopes*, Acta Radiol., 1960, *53*, 6, p. 433.

151. SAXTON, M., *Urography*, Brit. J. Radiol., 1969, *42*, 479, p. 321.

152. SCHENCKER, B., *Drip infusion pyelography*, Radiology, 1964, *83*, 1, p. 12.

153. SCHENCKER, B., *Further experience with drip infusion pyelography*, Radiology, 1966, *87*, 2, p. 304.

154. SCHENCKER, B., MARCURE, R.W.; MODDY, D.J., *Simplified nephrotomography*, Amer. J. Roentg., 1965, *95*, 2, p. 283.

155. SCHMIDT, H.A.E., *Kriterien für die Auswahl markieter Substanzen zür nuklearmedizinischen Nierendiagnostic*, Nucl. med., 1965, *5*, 1, p. 21.

156. SCHMITZER, G.; RACOVEANU, N.; HERȘCOVICI, H.; GEORGESCU, GH., *Unele probleme tehnice de utilizare a izotopilor radioactivi în investigația medicală*, Oncol. Radiol., 1967, 2, p. 173.

157. SCHWARTZ, D.F., MADELOFF, M.S., *The use of Radiohippuran in the diagnosis of unilateral renal disease*, J. Urol. (Balt.), 1962, *87*, 3, 249.

158. SCHWARTZ, W, B.; HURWIT, A.; ETTINGER, A., *Intravenous urography in the patient with renal insufficiency*, New Engl. J. Med., 1963, *269*, 6, p. 277.

159. SECKER-WALKER, R.H.; SHEPHERD, E.P.; CASSEL, J.K., *Clinical applications of computer assisted renography*, J. Nucl. Med., 1972, *13*, p. 235.
160. SIMONS, J.L.; PAT, B.; UNGER, B.P.; BARNHARDT, L., *On the use of the mercury-203 scintiscan in experimental ureteral abstraction*, J. Urol. (Balt.), 1964, *91*, 4, p. 451.
161. SIMONY, I.; HORVATH, I., *Testhelyzet valtostatas jelentösege urographias vissgálatok soran*, Magy. Radiol., 1971, *23*, 5, p. 270.
162. SMITH, H.W., *The Kidney: structure and function in health and disease*, Oxford, Univ. Press, New York, 1951.
163. SMITH, H.W., *Principles of renal physiology*, Oxford, Univ. Press, New York, 1956.
164. SMITH, H.W., *Unilateral nephrectomy in hipertensive disease*, J. Urol. (Balt.), 1956, *76*, p. 685.
165. SOLOMON, L.L.,; LANZA, F.L., *Glomerular filtration on the rat after ureteral ligation*, Amer. J. Phisiol., 1962, *202*, p. 559.
166. SPJUT, H.J.; NICOLAI, CH., *The non visualising kidney; a pathologic study of 83 nephrectomy specimen*, J. Urol. (Balt.), 1961, *85*, p. 115.
167. STEWART, H.B.; HAYNIE, T.P., *Critical appraisal af renogram in renal vascular disease*, J. Amer. Med. Ass., 1962, *180*, p. 454.
168. STOIANOVICI, ŞT.; CARACAŞ, TR., *Rinichiul mut, semn revelator în urologie*, Viaţa medicală, 1963, 23, p. 1 605.
169. SWYNGEDAUW, J.; GIAW, G.; GRANIER, A.M., *Apport qualitatif et quantitatif du néphrogramme isotopique. Calcul de la clearance pour le Diodrast*, J. Radiol. Electrol., 1964, *45*, 1-2, p. 17.
170. SWYNGEDAUW, J.; ROZAN, R.; GIAUX, G., *Les critèrs de fonctionnement rénal d'après le nèphrogramme à l'hippuran*, J. Radiol. Electrol., 1965, *46*, 6-7, p. 358.
171. SWYNGEDAUW, J.; SULMAN, CH.; DULRCQ, P., *Etude sur ordinateur d'un modele simulant le nephrogramme à l'hippuran*, Ann. Phys. Biol. Med., 1970, *4*, 2, p. 57.
172. SWYNGEDAUW, J., SULMAN, CH., *Apport quantitatif et qualitatif du néphrogramme dans quelques entités cliniques*, J. Radiol. Electrol., 1970, *51*, 1-2, p. 1.
173. SWYNGEDAUW J.; SULMAN, CH., *La détermination des clearances rénales au moyen des radioisotopes au cours de néphrogramme*, Ann. Biol. Clin., 1972, *30*, 1, p. 7.
174. TALPIN, G.V.; MEREDITH, O.M.; KADE, H.K.; WINTER, C.C., *The radioisotope renogram*, J. Lab. Clim. Med., 1956, *48*, p. 886.
175. TAUXE, W.N.,; HUNT, F.J., *Evaluation of renal function by isotope tehnics*, Med. Clin., North Amer., 1966, *50*, 4, p. 937.
176. TEMELIESCU, D.; PROCA, E.; CRISTEA, D.; *Urografia prin perfuzia continuă a substanţei de contrast*, Chirurgia, 1967, 2, p. 71.
177. TIMMERMANS, J., *L'avenir des reins radiologiquement exclus*, Acta Urol. Belg., 1964, *32*, 4, p. 462.
178. TIMMERMANS, J.; AQUINAX, C.; LEROUX, G., *Exploration scintigrophique des silences rénaux*, J. Urol. Nephrol., 1964, *70*, p. 810.
179. VĂLEANU, A.; FĂRCAŞU, M.; HOLAN, I., *Consideraţii de etapă asupra scintigrafiei renale ca metodă complimentară în explorarea rinichiului*, Oncol. Radiol., 1966, *52*, p. 123.

180. VENNART, J., MINSKI, M., *Radiation doses from administered radio-nuclides*, Brit. J. Radiol., 1962, *35*, p. 372.
181. WAGNER, H.N., McAFEE, S.; MOZISY, J.N., *Medical radioisotope scanning*, J. Amer. Med. Ass., 1960, *174*, p. 162.
182. WAX, S.H.; McDONALD, D.E., *Analysis of I-131 sodium-ortoiodhippurate renogram*, J. Amer. Med. Ass., 1962, *179*, 2, p. 140.
183. WIGH, R.; ANTHONY, H.; GRANT, P., *A comparison of i.v. urography and other renal tests*, Radiology, 1962, *78*, p. 869.
184. WILKIEMEYER, B.M.; BOYCE, W.H., *Validity of the intravenous pyelogram in assesment of renal function*, Surg. Gynec. Obst., 1972, *135*, 6, p. 897.
185. WILLIAMS, J.L.; FISCHER, M., *The radioactive isotope renogram and urinary obstruction*, Brit. J. Surg., 1964, *51*, p. 825.
186. WINKEL, K.Z., *Dose problems in the use of radioisotops in diagnostic kidney examination*, Minerva Nucl., 1964, *8*, 4, p. 217.
187. WINKEL, K.Z., *Radioisotopendiagnostik bei urologischen Tumoren*, Urologe, 1964, *3*, 3, p. 158.
188. WINKEL, K.Z., *Nierendiagnostik mit Radioisotopen*, G. Thieme Verlag, Stuttgart, 1964.
189. WINTER, C.C., *A clinical study of a new renal function test : the radioactive Diodrast renogram*, J. Urol. (Balt.), 1956, *76*, p. 182.
190. WINTER, C.C., *Further experiences with the radioscope renogram*, Amer. J. Roentg., 1959, *82*, p. 862.
191. WINTER, C. C., *The excretory urogram as a kidney function test*, J. Urol. (Balt.), 1960, 82, 3, p. 313.
192. WINTER, C.C., *Advances in the radioisotope renogram test*, J. Urol. (Balt.), 1961, *85*, 4. p. 863.
193. XERRI, A,; AUBERT, I.; JUNGERS, P.; KLEINKNECHT, D.; MICHAEL, J.R.; AUVERT, J., *L'urographie intraveneuse avec forte dose de produit de contrast dans l'anurie*, J. Urol. Nephrol., 1971, 9, p. 657.
194. ZEITLER, E., *Angiographische Probleme zür Diagnostik und Therapie der Renovascularen Hipertonie.* Radiologe, 1971, *11*, 2, p. 43.
195. ZIMSKIND, P.D.; FETTER, T.R.,; LEWIS, P.L., *Recovery from prolonged experimental ureteral occlusions, a radiologic study*, J. Urol. (Balt.), 1962, *88*, p. 731.

CUPRINS

Redactor: locot.-major dr. ALEX. BUCUR
Tehnoredactor: D. ANDREI

*Bun de tipar 21.03.1974 Apărut 1974. Tiraj 1570+150 exemplare. Hîrtie scris tip I A de 63 g/m².
Format 16/54+84 Coli tipar 9. planșe B 777.*

Tiparul executat sub comanda
nr. 1658 la
Întreprinderea poligrafică
„13 Decembrie 1918",
Str. Grigore Alexandrescu nr. 89—97
București
Republica Socialistă România